

(19)



KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: 1020010085515 A  
(43)Date of publication of application: 07.09.2001

---

(21)Application number:	1020010009187	(71)Applicant:	SONY CORPORATION
(22)Date of filing:	23.02.2001	(72)Inventor:	AOKI YUKIHIKO NODA TAKURO
(30)Priority:	23.02.2000 JP2000 2000052195		
(51)Int. Cl.	H04L 12/40		

---

(54) COMMUNICATION SYSTEM AND COMMUNICATION DEVICE AND METHOD

(57) Abstract:

PURPOSE: A communication system is provided to reduce the load of data transfer between devices connected to a serial bus at the time of exchange data stream through a network having the serial bus.  
CONSTITUTION: The communication system is provided with a serial bus(4) that transmits data, a magneto-optical disk(1) and an optical disk(2) that transmit data as a periodic isochronous packet to the serial bus(4), and an amplifier(3) that monitors the transmission of the isochronous packet from the magneto-optical disk(1) and the optical disk(2) via the serial bus(4) and starts reception of the isochronous packet via the serial bus when detecting the transmission of the available isochronous packet.

copyright KIPO & JPO 2002

Legal Status

Date of request for an examination (00000000)

Notification date of refusal decision ( )

Final disposal of an application (withdrawal)

Date of final disposal of an application (20060224)

Patent registration number ( )

Date of registration ( )



(19) 대한민국특허청 (KR)  
(12) 공개특허공보 (A)

(51) 。 Int. Cl. <sup>7</sup>  
H04L 12/40

(11) 공개번호 특2001 - 0085515  
(43) 공개일자 2001년09월07일

(21) 출원번호 10 - 2001 - 0009187  
(22) 출원일자 2001년02월23일

(30) 우선권주장 2000 - 052195 2000년02월23일 일본 (JP)  
2000 - 052196 2000년02월23일 일본 (JP)

(71) 출원인 소니 가부시키 가이샤  
이데이 노부유키  
일본국 도쿄도 시나가와쿠 키타시나가와 6초메 7반 35고

(72) 발명자 노다다꾸로  
일본도쿄도시나가와꾸기따시나가와6조메7 - 35소니가부시키가이샤내  
아오키유키히코  
일본도쿄도시나가와꾸기따시나가와6조메7 - 35소니가부시키가이샤내

(74) 대리인 장수길  
구영창

심사청구 : 없음

(54) 통신 시스템, 통신 디바이스 및 통신 방법

요약

직렬 버스를 포함하는 네트워크를 통해 데이터 스트림을 교환할 때 감소된 로드를 갖고 동작하는 통신 시스템, 통신 디바이스 및 통신 방법이 제공된다. 본 발명에 따르는 통신 시스템은 데이터를 전송하기 위한 직렬 버스(4), 주기적인 등시성 패킷으로서 데이터를 직렬 버스(4)에 전송하기 위한 광자기 디스크 디바이스(1) 및/또는 광 디바이스(2), 및 광자기 디스크 디바이스(1) 또는 광 디바이스(2)로부터 등시성 패킷의 전송을 위해 직렬 버스(4)를 모니터링하도록 적용되며 이용가능한 등시성 패킷의 전송을 검출할 때 등시성 패킷을 수신하기 시작하도록 적용되는 증폭기(3)를 포함한다.

대표도  
도 1

색인어

통신 시스템, 통신 디바이스, 통신 방법, 기록/재생 디바이스, 광자기 디스크 디바이스

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 기록/재생 디바이스의 전체 구성을 도시한 개요 블록도.

도 2는 본 발명의 목적에 사용될 수 있는 광자기 디스크 디바이스의 구성을 도시한 개요 블록도.

도 3은 본 발명의 목적에 사용될 수 있는 증폭기의 구성을 도시한 개요 블록도.

도 4는 CSR 구조의 어드레스 공간의 구조를 도시한 개요도.

도 5는 본 발명의 목적에 사용될 수 있는 버스를 도시한 개요도로서 버스 초기화의 완료후 버스의 상태를 도시한다.

도 6은 도 5의 버스를 도시한 개요도로서 트리 인식의 완료후 버스의 상태를 도시한다.

도 7은 도 5의 버스를 도시한 개요도로서 자기 식별단 이후의 버스 상태를 도시한다.

도 8은 어드레스, 이에 할당된 명칭 및 CSR 구조의 명칭의 동작을 도시한 개요도.

도 9는 일반적인 ROM의 포맷을 도시한 개요도.

도 10은 도 9의 ROM 포맷에서 bus info block, root directory 및 unit directory를 도시한 개요도.

도 11은 IEEE1934의 개요도로서 그 구성을 도시한다.

도 12는 트랜잭션 서비스를 도시한 개요도.

도 13은 IEEE1394 버스의 사이클을 도시한 개요도.

도 14는 링크층 서비스를 도시한 개요도.

도 15는 동시성 데이터 블록 패킷의 포맷을 도시한 개요도.

도 16은 CIP 헤더 및 실시간 데이터를 도시한 개요도.

도 17은 CIP 헤더를 도시한 개요도.

도 18은 소스 패킷 전송을 도시한 개요도.

도 19는 2개의 쿼드렛을 갖는 CIP 헤더를 도시한 개요도.

도 20은 FN 코드의 할당을 도시한 개요도.

도 21은 소스 패킷의 헤더의 포맷을 도시한 개요도.

도 22는 데이터 블록의 시퀀스의 위치를 도시한 개요도.

도 23은 FMT 코드의 할당을 도시한 개요도.

도 24는 PCR들을 도시한 개요도.

도 25a 내지 25d는 oMPR, oPCR, iMPR 및 iPCR 각각의 구성을 도시한 개요도.

도 26은 본 발명의 목적에 사용될 수 있는 디바이스의 포인트-대-포인트 접속을 도시한 개요도.

도 27은 본 발명의 목적에 사용될 수 있는 디바이스의 방송 접속을 도시한 개요도.

도 28은 본 발명의 목적에 사용될 수 있는 입/출력 접속의 동작을 도시한 플로우차트.

도 29는 본 발명의 목적에 사용될 수 있는 입/출력 접속의 해제 동작을 도시한 플로우차트.

도 30은 A/V 명령의 스택 모델을 도시한 개요도.

도 31은 FCP 명령과 이에 대한 응답 사이의 관계를 도시한 개요도.

도 32는 FCP와 이에 대한 응답 사이의 관계를 도시한 상세도.

도 33은 AV/C 명령의 패킷의 데이터 구조를 도시한 개요도.

도 34a 내지 34c는 AV/C 명령의 특정 예를 도시한 상세도.

도 35a 및 35b는 AV/C 명령에 대한 예시적인 응답을 도시한 개요도.

도 36은 본 발명의 제1 실시예에서 광자기 디스크 디바이스 또는 광 디스크 디바이스의 처리 동작을 도시한 플로우차트.

도 37은 본 발명의 제1 실시예에서 증폭기의 처리 동작을 도시한 플로우차트.

도 38은 본 발명의 제2 실시예에서 광자기 디스크 디바이스 또는 광 디스크 디바이스의 처리 동작을 도시한 플로우차트.

도 39는 본 발명의 제2 실시예에서 증폭기의 처리 동작을 도시한 플로우차트.

도 40은 OPEN DESCRIPTOR 명령을 도시한 개요도.

도 41은 서브함수의 피연산함수를 도시한 개요도.

도 42는 READ DESCRIPTOR 명령을 도시한 개요도.

도 43은 소스 플러그 상태 영역 정보 블록을 도시한 개요도.

도 44는 플러그 상태 정보 블록을 도시한 개요도.

도 45는 plug\_status\_info\_block상에 내포되며 현재 정의된 Ingo block을 도시한 개요도.

도 46은 operating mode information block을 도시한 개요도.

도 47은 operating\_mode field를 도시한 개요도.

도 48은 본 발명의 제3 실시예에서 광자기 디스크 디바이스 또는 광 디스크 디바이스의 처리 동작을 도시한 플로우차트.

도 49는 NOTIFY 명령과 이에 대한 응답사이의 관계를 도시한 개요도.

도 50은 타겟의 처리 동작을 도시한 플로우차트.

도 51은 본 발명의 제3 실시예에서 증폭기의 처리 동작을 도시한 플로우차트.

도 52는 본 발명의 제3 실시예에서 제어기의 처리 동작을 도시한 플로우차트.

#### <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

1: 광자기 디스크 디바이스

2: 광디스크 디바이스

3: 증폭기

4: 직렬 버스

10: 인터페이스

11: CPU

13: 기록/재생 시스템

14: 광픽업

16: 인코더/디코더

#### 발명의 상세한 설명

##### 발명의 목적

##### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 직렬 버스에 접속된 복수의 디바이스들간의 데이터 전송에 사용되는 통신 시스템, 통신 디바이스 및 통신 방법에 관한 것이다.

IEEE1394 표준에 따르는 직렬 버스에 접속된 인터페이스를 구비한 디바이스들은 관련된 종래 기술로서 제안된다.

더욱 특히, MD와 같은 광자기 디스크로/로부터 데이터를 기록 및 재생하는데 적용되는 광자기 디스크 디바이스와, CD와 같은 광 디스크로부터 신호를 재생하는데 적용되는 광 디스크 디바이스와, 소정의 프로토콜에 따르는 직렬 버스와 데이터를 교환하기 위한 인터페이스를 구비하는 것이 공지된다.

직렬 버스와 접속된 인터페이스를 구비한 이러한 디바이스들은 직렬 버스를 포함하는 네트워크에 접속된 임의의 소정의 디바이스에 스트림으로서 데이터를 전송할 수 있다.

한편, 협력 방식으로 직렬 버스를 포함하는 네트워크에 접속된 복수의 디바이스들사이에 데이터 스트림을 교환할 때, 데이터 스트림을 교환하기 시도하는 디바이스는 타겟으로서 상대방 디바이스를 제어하는 제어기로서 동작한다.

그후, 제어기는 데이터 스트림을 교환하기 위한 모든 조건을 체크하며 관리하는 매우 막중한 로드를 감수해야만 한다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

이상의 상황을 감안하여, 본 발명은, 직렬 버스를 포함하는 네트워크를 통해 데이터 스트림을 교환할 때 적은 로드로 동작하는 통신 시스템, 통신 디바이스 및 통신 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

본 발명에 따르면, 상기 목적은 데이터 전송용 버스; 데이터를 주기적 패킷으로 버스에 전송하는 제1 디바이스; 버스를 통해 상기 제1 디바이스로부터의 주기적 패킷의 전송을 감시하고, 패킷이 이용가능한 패킷으로 검출되면 패킷 수신을 개시하는 제2 디바이스를 포함하는 통신 시스템을 제공함으로써 달성된다.

본 발명에 따르면, 데이터 전송용 버스; 데이터를 주기적 패킷으로 버스에 전송하는 제1 디바이스; 버스를 통해 상기 제1 디바이스의 상태를 감시하고, 주기적 패킷을 전송하도록 준비된 상기 제1 디바이스의 상태를 검출하면 패킷 수신을 개시하는 제2 디바이스를 포함하는 통신 시스템이 제공된다.

본 발명의 다른 양태에 따르면, 통신 디바이스는, 버스를 통해 다른 통신 디바이스로부터 주기적 패킷의 전송이 있는지 감시하는 패킷 전송 감시 수단; 상기 다른 통신 디바이스로부터 주기적 패킷을 수신하는 패킷 수신 수단; 및 상기 패킷 전송 감시 수단에 의해 패킷이 이용가능한 패킷으로 검출되면 상기 다른 통신 디바이스로부터의 주기적 패킷을 상기 패킷 수신 수단이 수신하게 하는 제어 수단을 포함한다.

본 발명에 따른 통신 디바이스는, 다른 통신 디바이스의 상태를 감시하는 상태 감시 수단; 상기 다른 통신 디바이스로부터 패킷을 수신하는 패킷 수신 수단; 및 주기적 패킷을 전송하도록 준비된 상기 다른 통신 디바이스의 상태를 검출하면 상기 패킷 수신 수단이 패킷을 수신하게 하는 제어 수단을 포함한다.

본 발명의 또다른 양태에 따르면, 데이터를 주기적 패킷으로 데이터 전송 버스로 전송하는 제1 단계; 상기 제1 단계에서 전송되는 주기적 패킷을 감시하고, 패킷이 이용가능한 패킷으로 전송되는 것을 검출되면 패킷 수신을 개시하는 제2 단계를 포함하는 통신 방법이 제공된다.

본 발명에 따르면, 데이터를 주기적 패킷으로 데이터 전송 버스에 전송하는 제1 단계; 상기 제1 단계의 상태를 감시하고, 주기적 패킷을 전송하도록 준비된 상기 제1 단계의 상태를 검출하면 패킷 수신을 개시하는 제2 단계를 포함하는 통신 방법이 제공된다.

본 발명의 또다른 양태에 따르면, 통신 시스템은 데이터를 주기적 패킷으로 버스에 전송하는 제1 통신 디바이스; 상기 제1 통신 디바이스로부터 전송된 주기적 패킷을 수신하기 위한 패킷 수신 수단을 갖춘 제2 통신 디바이스를 포함하고,

상기 제1 통신 디바이스는 패킷의 전송을 개시하도록 준비된 상기 제1 통신 디바이스의 상태에 대한 통지를 요구하는 상기 제2 디바이스로부터 전송된 통지 요구를 수신하는 수신 수단; 상기 통지 요구 명령을 수신하고 패킷의 전송을 개시하도록 준비된 상태로 들어가면, 패킷의 전송을 개시하도록 준비된 상태임을 통지하기 위한 통지 명령을 전송하는 통지 명령 전송 수단; 및 데이터를 패킷으로 상기 제2 통신 디바이스에 전송하는 데이터 전송 수단을 포함하고,

상기 제2 통신 디바이스는 패킷의 전송을 개시하도록 준비된 상기 제1 통신 디바이스의 상태에 대한 통지를 요구하는 통지 요구 명령을 생성하여 상기 제1 통신 디바이스로 전송하는 통지 요구 명령 전송 수단; 패킷의 전송을 개시하도록 준비된 상기 제1 통신 디바이스의 상태를 통지하는 상기 제1 통신 수단으로부터 전송된 통지 명령을 수신하는 통지 명령 수신 수단; 및 수신된 명령에 따라 상기 제1 디바이스로부터 패킷의 수신을 개시하는 패킷 수신 수단을 포함한다.

본 발명에 따른 통신 디바이스는, 패킷의 전송을 개시하도록 준비된 다른 통신 디바이스의 상태에 대한 통지를 상기 다른 통신 디바이스로부터 요구하는 통지 요구 명령을 생성하여 상기 다른 통신 디바이스로 전송하는 통지 요구 명령 전송 수단; 상기 통지 요구 명령에 응답하여 패킷의 전송을 개시하도록 준비된 상기 다른 통신 디바이스의 상태를 통지하는 상기 다른 통신 디바이스로부터 전송된 통지 명령을 수신하는 통지 명령 수신 수단; 및 수신된 상기 통지 명령에 따

라 상기 다른 통신 디바이스로부터 패킷의 수신을 개시하는 패킷 수신 수단을 포함한다.

본 발명에 따른 통신 디바이스는, 패킷의 전송을 개시하도록 준비된 상기 통신 디바이스의 상태에 대한 통지를 요구하는 상기 다른 통신 디바이스로부터 전송된 통지 요구 명령을 수신하는 수신 수단; 상기 통지 요구 명령을 수신하고 패킷의 전송을 개시하도록 준비되면, 패킷의 전송을 개시하도록 준비된 상태임을 통지하기 위한 통지 명령을 전송하는 통지 명령 전송 수단; 및 데이터를 패킷으로 상기 다른 통신 디바이스에 전송하는 데이터 전송 수단을 포함한다.

본 발명의 다른 양태에 따르면, 패킷의 전송을 개시하도록 준비된 다른 통신 디바이스의 상태에 대한 통지를 요구하는 통지 요구 명령을 생성하여 상기 요구를 상기 다른 통신 디바이스로 전송하는 통지 명령 전송 단계; 상기 통지 요구 명령에 응답하여 패킷의 전송을 개시하도록 준비된 상기 다른 통신 디바이스의 상태를 통지하는 상기 다른 통신 디바이스로부터 전송된 통지 명령을 수신하는 통지 명령 수신 단계; 및 수신된 상기 통지 명령에 따라 상기 다른 통신 디바이스로부터 패킷의 수신을 개시하는 패킷 수신 단계를 포함하는 통신 방법이 제공된다.

본 발명에 따른 통신 방법은, 패킷의 전송을 개시하도록 준비된 다른 통신 디바이스의 상태에 대한 통지를 요구하는 상기 다른 통신 디바이스로부터 전송된 통지 요구 명령을 수신하는 수신 단계; 상기 통지 요구 명령을 수신하고, 패킷의 전송을 개시하도록 준비되면 패킷의 전송을 개시하도록 준비된 상기 통신 디바이스의 상태를 통지하기 위한 통지 명령을 전송하는 통지 명령 전송 단계; 및 데이터를 상기 다른 통신 디바이스로 패킷으로 전송하는 데이터 전송 단계를 포함한다.

그러므로, 본 발명에 따르면, IEEE1394 규격에 맞는 직렬 버스에 접속된 인터페이스를 갖는 통신 디바이스간의 동기적 통신에 있어서, 디바이스들이 협의된 방식으로 동작하므로 처리 동작이 분산된 방식으로 수행될 수 있어서, 모든 디바이스 및 모든 처리 동작을 제어할 제어기가 더 이상 필요하지 않다. 예를들어, 버스상으로 복수의 스트림이 지나갈 때, 스트림을 캐치하려는 각각의 디바이스는 자기가 실제로 캐치하는 스트림을 판별할 수 있다.

#### 발명의 구성 및 작용

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세히 설명한다.

도 1은 본체와 같은 광자기 디스크 상에/로부터 데이터를 기록 및 재생하기 위한 광자기 디스크 디바이스(1), CD와 같은 광 디스크로부터 데이터를 재생하기 위한 광 디스크 디바이스(2), 및 사운드를 출력하기 위한 증폭기(3)를 포함하는 기록/재생 디바이스를 포함하는 본 발명에 따르는 통신 시스템의 제1 실시예의 개요블럭도이다.

보다 정확하게는, 본 실시예에서 광자기 디스크 디바이스(1), 광 디스크 디바이스(2) 및 증폭기(3)를 포함하는 복수의 디바이스는 IEEE1394 표준에 따르는 직렬 버스에 접속된다. 광자기 디스크 디바이스(1) 및 광 디스크 디바이스(2)는 오디오 신호의 패킷을 직렬 버스(4)에 전송하도록 적용되며, 반면에 증폭기(3)는 직렬 버스(4)로부터 패킷을 수신하여 이를 출력하도록 적용된다. 증폭기(3)는 광자기 디스크 디바이스(1) 및 광 디스크 디바이스(2)에 의한 재생에 동기화하여 패킷을 출력한다.

광자기 디스크 디바이스(1) 및 광 디스크 디바이스(2)는 패킷으로서 데이터를 전송하도록 적용된 제1 디바이스로서 언급되며, 반면에 증폭기는 패킷을 수신하도록 적용된 제2 디바이스로서 언급된다.

광자기 디스크 디바이스(1)의 구성을 도시하는 개요 블럭도를 도시한 도 2를 참조하면, CPU(11)는 광자기 디스크 디바이스(1)의 구성요소를 제어한다. RAM(12)은 다양한 처리 동작을 수행하기 위하여 CPU(11)에 필요한 데이터 및 프로그램을 저장하도록 적용된다. 인터페이스(10)는 직렬 버스(4)에 관한 인터페이스 처리 동작을 수행한다. 더욱 특



히, 인터페이스(10)는 직렬 버스(4)를 통해 이에 공급된 제어 데이터를 CPU(11)에 전송하며, PCM(Pulse Code Modulation) 오디오 데이터를 이런 데이터를 각각 인코딩/디코딩하도록 적용되는 인코더/디코더(16)에 출력한다.

인코더/디코더는 소위 ATRAC(Adaptive Transform Acoustic coding) 기술을 사용하여 인터페이스(10)로부터 공급된 PCM 오디오 데이터를 인코딩하는 동작을 수행하며, 이들을 CPU(11) 제어하에서 기록/재생 시스템(13)에 출력한다.

CPU(11)는 증폭기(3)로부터 공급된 제어 데이터에 따라 기록/재생 시스템(13) 및 광 픽업(14)의 기록 동작을 제어한다. 에러 정정 코드를 PCM 오디오 데이터에 부가하며 선정된 변조 동작을 수행하고 난 후, 기록/재생 시스템(13)은 데이터를 광 픽업(14)에 공급하며 이로 하여금 광자기 디스크(15)의 특정 영역에 데이터를 기록하게 한다.

한편, 광 픽업(14)에 의해 광자기 디스크(15)로부터 재생된 데이터는 기록/재생 시스템(13)에서 에러 정정 동작 및 선정된 복조 동작이 행해지며 실질적으로 인코더/디코더(16)에 공급된다. 인코더/디코더(16)는 이에 입력된 재생된 데이터 상에서 적응적 변환 음성 디코딩 동작을 수행함에 의해 원 PCM 오디오 데이터를 복원하며, 복원된 PCM 오디오 데이터를 인터페이스(10)에 전송한다. PCM 오디오 데이터는 직렬 버스(4)에 전송된다.

부가적으로, CPU(11)는 인터페이스(10)를 통해 직렬 버스(4)에 제어 지시를 전송한다.

광 디스크 디바이스(2)는 광자기 디스크 디바이스(1)의 구성과 유사하다. 더욱 특히, 광 디스크 디바이스(2)는 광자기 디스크(15), 기록/재생 시스템(13) 및 인코더/디코더(16) 각각을 광 디스크, 재생 시스템 및 디코더로 대치함에 의해 구현되는 구성을 갖는다.

도 3은 증폭기(3)의 개요 블록도이다. 도 3을 참조하면, CPU(31)는 증폭기(3)의 모든 구성요소를 제어한다. RAM(32)은 CPU(31)에 의해 실행될 프로그램을 저장한다. 작업 RAM(33)은 다양한 처리 동작을 수행하기 위해 CPU(31)에 필요한 데이터를 저장한다. 조작 패널(34)은 사용자에게 의해 행해지는 증폭기(3)에 대한 입력을 수신하며 이를 CPU(31)에 전달한다.

인터페이스(35)는 제어 신호상에서 CPU(31)와의 인터페이스 처리 동작과, PCM 오디오 데이터상에서 직렬 버스(4)에 대한 D/A 변환 회로(36)와의 인터페이스 처리 동작을 수행한다. D/A 변환 회로(36)는 패킷 오디오 데이터를 좌측 채널용 아날로그 오디오 신호 및 우측 채널용 아날로그 오디오 신호로 변환하며, 이들을 스피커(도시 안됨)로 출력한다.

기록/재생 디바이스에 사용될 직렬 버스를 특징하는 IEEE1394 표준은 ISO/IEC13213에 정의된 64비트의 어드레스 공간을 갖는 CSR(Control & Status Register) 구조를 기초로 한다.

도 4는 CSR 구조의 어드레스 공간의 구조를 도시한 개요도이다. 도 4를 참조하면, 16비트의 상위 차수는 각각의 IEEE1394 버스상의 노드의 노드 ID를 표현하며, 나머지 48 비트는 각각의 노드에 주어진 어드레스 공간을 정의하는데 사용된다. 상위 차수 16 비트는 더욱이 버스 ID를 나타내는 10비트와 물리 ID(엄밀한 의미의 워드에서의 노드 ID)를 나타내는 6비트로 분할된다. 따라서, 모든 비트들에 대한 1에 의해 표현되는 값이 특정 목적에 사용되기 때문에 1023 버스 및 63 노드를 특징하는 것이 가능하다.

48 하위 차수 비트에 의해 정의되는 256 테라바이트의 어드레스 공간중에서, 상위 차수 20비트에 의해 정의되는 공간은 CSR에 대한 특정 2048 바이트 레지스터, IEEE1394에 대해 특정한 레지스터로서 사용될 초기 레지스터 공간, 개인 공간, 초기 메모리 공간등으로 분할되며, 반면에 하위 차수 28비트에 의해 정의된 공간은 상위 차수 20비트에 의해 정의된 공간이 초기 레지스터 공간인 경우 구성 ROM, 및 노드 및/또는 플러그 제어 레지스터(PCR)에 대해 특정한 목적에 사용될 초기 유닛 공간에 사용된다.

각각의 노드는 데시 체인 포맷 또는 브랜치 포맷에 접속된다. 노드의 접속은 자동적으로 인식되며 설정된다. 이 설정은 버스 초기화, 트리 식별 및 자기 노드 ID의 식별의 시퀀스에서 진행된다.

노드가 버스에 추가되기 때문에, 버스 리셋 신호는 모든 노드의 상태를 특정 상태로 변화시키며, 여기서 버스는 모든 토폴로지 정보를 클리어함에 의해 초기화되며 다음 단계가 시작된다. 버스의 초기화후, 각각의 노드가 갖는 정보는 복수의 인접 노드에 직접 접속된 브랜치 노드인지, 단일 인접 노드만을 갖는 리프 노드인지 또는 임의의 다른 노드에 접속되지 않고 분리된 리프 노드인지를 알린다.

도 5는 리프 노드 및 브랜치 노드를 포함하는 네트워크를 개요적으로 도시한다. 도 5에서, 노드 c 및 e는 리프 노드이며, 노드 b 및 d는 브랜치 노드이다.

버스의 초기화가 완료될 때, 트리 인식 프로세스는 행해지며, 네트워크의 전체 토폴로지는 그 프로세스에서 단일 트리로 변환된다. 이런 프로세스동안, 트리의 노드들중 하나는 루트로서 특정되며, 루트에 접속된 모든 물리 접속은 루트 노드를 향하게 된다.

그후, 라벨은 방향을 특정하기 위해 접속된 포트 각각에 할당된다. 더욱 특히, 도 6에 도시된 바와 같이, 루트에 가깝게 접속된 각각의 포트는 패런트(parent)(p) 포트로서 라벨링되며, 루트에 멀게 접속된 각각의 포트는 차일드(child)(c) 포트로서 라벨링된다. 접속되지 않은 각각의 포트는 오프 포트로서 라벨링된다.

노드 b와 같은 노드, 차일드 포트로서 인식되는 모든 접속 포트는 트리의 루트 노드가 된다. 루트 노드의 선택은 트리의 토폴로지에 필연적으로 종속하지 않고, 리프 노드는 트리의 루트 노드가되게 한다.

다음 단계에서, 각각의 노드는 그 자체로 특정된 물리 ID를 선택하는 기회가 주어지며, 버스에 첨부되어 관리될 모든 요소는 그들 자체를 식별하는데 행해진다. 이런 단계는 저전력 관리를 실현하기 위하여 각각의 데이터 경로의 서비스 용량을 결정하는데 요구되는 시스템의 토폴로지 맵을 준비하는데 필요하다.

결정 이론과 같은 선택 프로세스는 자체의 식별 프로세스에 적용된다. 루트 노드는 가장 작은 수를 갖는 접속 포트에 관한 노드에 대한 매체 제어로 넘어가며, 노드 자체와 차일드 노드의 모드가 자체로 식별되는 것을 나타내기 위한 `ident_done` 신호를 노드가 전송할 때까지 서있게 된다. 따라서, 루트 노드는 다음 상위 차수 포트에 대한 제어를 전송하며, 노드의 처리 동작의 원료를 대기한다.

루트 노드의 모든 포트와 관련된 노드가 처리 동작을 완료하면, 루트 노드는 자기자신을 식별한다. 차일드 노드는, 다음 예에 대해 기술하는 바와 같은 동일한 처리를 반복적으로 행한다. 버스가 서브-액션 갭(sub-action gap) 주기 동안 아이들 상태로 진입할 때 자가 식별 처리의 완료가 명백하게 된다.

자가 식별 처리는, 물리적 ID 및 그 밖의 다른 관리 정보를 포함하는 매우 짧은 자가 식별 패킷을 1 내지 4 케이블에 전송함으로써 행해진다. 노드의 물리적 ID는, 노드가 자가 식별 패킷을 전송하기 전에 노드가 통과하는 자가 식별 정보를 수신하기를 대기하고 있는 상태에서 유지되는 노드의 수를 카운팅함으로써 간단히 얻어지는 값이다. 예를 들면, 첫번째로 자가 식별 패킷을 전송하는 노드는 물리적 ID에 대한 0 값을 선택하고, 제1 노드 후에 자가 식별 패킷을 전송하는 다음 노드는 1 값을 선택한다.

자가 식별 패킷 내에 포함된 관리 정보는, 갭 타이머 설정 코드, 관련 링크층을 구동시키는데 요구되는 전원 코드, 여러 포트 각각의 상태에 관한 정보(접속되지 않음, 차일드 노드에 접속됨, 패어런트 노드에 접속됨, 등의 정보), 및 데이터 레이트의 제한에 대한 정보를 포함한다.

도 7은 도 5의 버스의 개략도로서, 자가 식별 단계 후의 상태를 나타내고 있다. ch-1 라벨은 각 차일드 포트에 할당되어서 포트에 접속된 노드를 식별하게 된다.

도 4에 도시된 초기 레지스터 스페이스를 참조하면, 노드 관리를 위한 기본 아키텍처로서 CSR 아키텍처가 제공된다. 도 8은, 주요 오프셋 어드레스, 이들에 할당된 명칭, 및 CSR 아키텍처의 동작을 개략적으로 나타낸 도면이다. 도 8의 오프셋 어드레스는 어드레스 FFFFF00000000h(h 앞에 붙는 수는 16진수임을 나타냄)로부터 개시되는 것이며, 이로부터 초기 레지스터 스페이스가 시작된다. 오프셋 220h를 갖는 대역폭 이용가능한 레지스터는, 동시성 통신에 할당될 수 있는 대역을 나타내며, 동시성 관리기로서 동작하는 노드 값만이 효율적임을 나타낸다. 동시성 통신에 대역이 할당되지 않고 그것에 저장된 값이 대역이 할당될 때마다 감소될 때, 대역폭 이용가능한 레지스터가 가장 클 가능성이 있는 값을 저장한다.

오프셋 224h 내지 오프셋 228h를 갖는 채널 비트 이용가능한 레지스터는, 각각 0 내지 63의 채널 번호에 대응한다. 비트가 0일 경우, 대응하는 채널이 이미 할당되었음을 나타낸다. 동시성 자원 관리기로서 동작하고 있는 노드의 채널 이용가능한 레지스터만이 효율적이다.

도 4를 다시 참조하면, 일반적인 ROM의 포맷에 근거한 ROM 구성은 초기 레지스터 스페이스에서 어드레스 200h 내지 400h에서 정렬된다.

도 9는 일반적인 ROM 포맷의 개략도이다. 액세스 유닛으로서 동작하는 IEEE1394에 대한 노드는, 개별적으로 동작하면서 노드 내의 어드레스를 공통적으로 사용하는 다수의 유닛을 포함할 수 있다. 유닛\_디렉토리(Unit\_directory)는 그 유닛에 대한 소프트웨어 프로그램의 버전 및 위치를 나타내는데 사용될 수 있다. 버스-정보\_블록(bus\_info\_block)의 위치 및 루트-디렉토리(root\_directory)가 고정되는 반면, 그 밖의 다른 모든 블록의 위치는 오프셋 어드레스에 의해 구체화된다.

도 10은 도 9의 ROM 포맷 내의 버스 정보 블록, 루트 디렉토리 및 유닛 디렉토리의 개략도이다. 버스 정보 블록 내의 Company\_ID는 디바이스 제조자의 ID 번호를 저장한다. 버스 정보 블록 내의 Chip\_ID는 디바이스에 구체적인 디바이스의 ID를 저장하며 이에 따라 다른 어떠한 디바이스도 ID를 나르지 못한다. 00h, A0h 및 2Dh는, IEC1883 표준의 요구조건을 만족시키는 각 디바이스의 유닛 디렉토리의 unit\_spec\_ID의 제1 옥텟(octet), 제2 옥텟 및 제3 옥텟으로 각각 기록된다. 또한, 01h 및 1은 각각, 제1 옥텟 및 unit\_sw\_version(유닛 스위치 버전)의 제3 옥텟의 LSB(최하위 비트)에 기록된다.

도 11은 IEEE1394 프로토콜을 개략적으로 도시한 도면으로서 그 구성을 나타내고 있다. 도 11에 도시한 바와 같이, 물리층, 링크층 및 트랜잭션층을 포함하고 있다.

프로토콜에서, 버스 관리는, CSR 아키텍처에 근거하여 노드를 제어하고 버스 자원을 관리하는 기본적인 기능 특성을 제공한다. 버스를 관리하기 위해 동작하는 버스 상에 단일 노드가 존재한다.

버스 관리 노드는 직렬 버스에 대한 다른 노드에 관리 기능을 제공한다. 관리 기능에는, 사이클 마스터의 수행의 제어 및 최적화, 전력 관리, 전송 속도 관리 및 구성 관리가 포함된다.

버스 관리 기능에는, 버스 관리기, 동시성 자원 관리 및 노드 제어의 세 가지 주요 기능이 포함된다.

노드 제어로 인해, CSR에 의해 물리층, 링크층, 트랜잭션층 및 애플리케이션층 내에서 노드간 통신이 가능하게 된다.

동시성 자원 관리는, 비동기적인 데이터 트랜스퍼 이외에도 동기성 유형 데이터 트랜스퍼, 또는 동시성 트랜스퍼에 이용된다. 보다 구체적으로는, 동시성 자원 관리는, 동시성 데이터 트랜스퍼 기능 및 채널 번호의 할당을 관리하는데 사용된다. 이들 관리 동작을 행하기 위해 단일 노드만이 버스 상에 존재한다. 버스의 초기 단계 후에 동시성 자원 관리 능력을 갖는 노드로부터 노드가 동적으로 선택된다.

부가적으로 노드는 버스 관리 노드를 결정한다. 버스 상에 버스 관리 노드가 존재하지 않는 구성에서, 등시성 자원 관리 노드는 전력 관리 및 사이클 마스터와 같은 버스 관리 기능을 부분적으로 수행하도록 만들어진다.

버스 관리기에 의해 제공되는 직렬 버스 관리 서비스에는 애플리케이션을 위한 버스를 제어하기 위한 동작을 처리하는 인터페이스가 포함된다. 제어 인터페이스 처리 동작은, SB\_CONTROL 요구(직렬 버스 제어 요구), SB\_CONTROL 확인(직렬 버스 제어 확인) 및 SB\_EVENT 표시(직렬 버스 이벤트 표시)를 포함한다. SB\_CONTROL 요구는, 애플리케이션으로부터 버스 관리로 버스 재설정, 버스 초기화, 버스 상태 정보 등을 요구할 때 사용된다. SB\_CONTROL 확인은, SB\_CONTROL 요구의 결과를 확인하는데 사용되며, 버스 관리로부터 애플리케이션으로 이를 표시한다. SB\_EVENT 표시는 애플리케이션으로부터 비동기적으로 발생하는 이벤트의 애플리케이션을 표시하는 데에 사용된다.

주기적으로 전송될 필요가 있는 등시성 패킷의 동기 데이터와, 임의의 적절한 시점에서 전송 및 수신될 수 있는 비동기성 패킷의 비동기 데이터 양자가 동시에 존재하며, 동기 데이터는, IEEE1394에서의 데이터 전송에 사용되는 프로토콜에서 실시간에 근거하여 처리될 수 있도록 보장된다.

데이터 전송에 대해, 버스의 사용에 대한 허가를 요구하고 획득하는 권한의 처리 동작은 전송 전에 행해진다.

비동기성 전송의 경우, 전송기 노드 ID 및 수신기 노드 ID는 전송될 데이터와 함께 패킷 데이터로서 전송된다. 수신기 노드는 패킷을 수신하면 자신의 ID를 확인하고 승인 신호를 전송기 노드로 도로 전송하여서 트랜잭션을 완료한다.

등시성 전송의 경우, 전송기 노드는 전송 속도와 함께 등시성 채널을 요구한다. 그 후, 전송될 데이터와 함께 채널 ID가 패킷 데이터로서 전송된다. 수신기 노드는 원하는 채널 ID를 확인한 후 패킷을 수신한다. 전송에 필요한 채널 번호 및 전송 속도는 애플리케이션층에 의해 판정된다.

본 실시예의 데이터 교환 프로세스에 대해 이상에서 간략히 기술하였다. 데이터 전송 프로토콜은 물리층, 링크층 및 트랜잭션층을 포함하는 세 개의 층에 의해 정의된다.

물리층은 버스에 대해 물리적이고 전기적인 인터페이스이며 노드 접속의 자동적인 인식과, 버스에 대한 노드 중 버스의 사용에 대한 버스의 중재에 대해 동작한다.

링크층은, 어드레싱, 데이터 체크, 패킷(등시성 및 비동기성) 전송/수신 및 데이터의 등시성 전송에 대한 사이클 제어를 위해 동작한다.

실질적으로 인터페이스를 동작시키기 위한 드라이버로서 동작하는 트랜잭션층도 또한 비동기성 데이터에 대한 처리 동작을 수행한다.

본 명세서에서 사용된 트랜잭션은 판독 트랜잭션, 기록 트랜잭션 및 록 트랜잭션을 포함한다.

판독 트랜잭션에서, 제어기(요구 노드)는 타겟의 특정 어드레스(응답 노드)에서 메모리 내의 데이터를 판독한다. 판독 트랜잭션은 4바이트 쿼드렛(quadlet) 판독 또는 4이상의 4바이트 블록 판독을 포함할 수도 있다. 요구 노드는 제어기 대신에 초기화기(initiator)를 칭할 수도 있다.

기록 트랜잭션에서, 제어기는 타겟의 특정 어드레스에서의 메모리 내의 데이터를 기록한다. 기록 트랜잭션은 쿼드렛(4바이트) 기록 또는 블록(4이상의 4바이트) 기록일 수도 있다.

록 트랜잭션에서, 제어기는 참조 데이터 및 갱신 데이터를 타겟으로 전송하고, 전형적으로 타겟의 참조 데이터 및 어드레스 데이터를 조합함으로써 교환 동작을 수행하고 타겟의 특정 어드레스에서의 데이터를 갱신한다.

도 12에 도시한 바와 같이, 트랜잭션층에서, 판독 명령, 기록 명령 또는 록 명령은 CSR 아키텍처에 기초하여 요구/응답 프로토콜에 의해 실현된다.

도 12에 도시된 요구, 지원, 응답 및 확인은 트랜잭션층에서의 많은 서비스 유닛이다. 트랜잭션 요구는 응답 노드에 대한 패킷 전송(TR\_DATA 요구)을 칭하며, 트랜잭션 표시(TR\_DATA 표시)는 요구가 응답 노드로 전달되는 통지를 칭하며, 반면에 트랜잭션 응답(TR\_DATA 응답)은 승인의 전송을 칭하며, 트랜잭션 확인(TR\_DATA 확인)은 승인의 수신을 칭한다.

트랜잭션층 내의 비동기성 전송 사이클은  $125\mu s$ 이며, 비동기성 패킷 길이는, 버스에 대한 데이터 전송 시간이  $62\mu s$  미만으로 되도록 정의된다.

링크층에서 행해지는 패킷 전송 처리는 서브-액션으로 칭해지며, 이는 비동기성 서브-액션 또는 동시성 서브-액션일 수도 있다.

비동기성 서브-액션은 비동기 데이터를 전송하는 데에 사용된다. 그 후, 타겟(응답 노드)으로부터 초기화기(요구 노드)로 승인이 전송된다.

동시성 서브-액션은 동시성 데이터를 전송하는 데에 사용된다. 이는 어떠한 승인도 포함하지 않는다.

서브-액션은 중재 단계, 패킷 전송 단계 및 승인 단계를 포함한다.

8kHz의 사이클( $125\mu s$ )을 발생하는 사이클 마스터로서 칭해지는 노드가 버스 상에 존재한다(루트 노드가 그 역할을 한다). 도 13에 도시된 바와 같이, 사이클 마스터는 8kHz의 사이클에서 사이클 개시 패킷을 전송한다.

사이클 개시 패킷은 버스 상의 모든 노드로 전송되며, 각 노드는 사이클 타이머 레지스터에서 패킷 내의 사이클 시간을 선택한다. 이러한 구성에서, 노드 간의 임의의 일시적인 불일치는, 매  $125\mu s$ 마다 도달하기로 되어 있는 사이클 개시 패킷이 지연될 경우 조절될 수 있다.

사이클 개시 패킷을 수신한 후, 동시성 패킷을 전송하려고 하는 노드는 전송 요구 동작을 개시하며 (중재 후에) 버스 획득 패킷을 전송한다. 서브-액션 갭은, 모든 노드가 동시성 패킷을 전송을 완료하면 생긴다.

도 13을 참조하면, IEEE1394에서, 데이터가 패킷으로 분할되며 각 패킷은  $125\mu s$ 의 사이클 주기를 이용하여 시간 분할을 기초로 하여 전송된다. 사이클은, 사이클 마스터(도 1에 도시된 임의의 디바이스)로서 동작하는 노드로부터 제공되는 사이클 개시 신호에 의해 발생된다. 동시성 패킷의 경우, 전송에 필요한 사이클의 시작으로부터의 대역(시간 길이를 의미함)이 안전하게 된다. 이러한 구성에서, 동시성 전송의 경우, 사전설정된 시간 주기 내에서 임의의 데이터 전송이 완료될 수 있다. 그러나, 전송 오류가 발생할 경우 데이터가 손실되는데, 그 이유는 데이터를 보호할 구성이 없기 때문이다. 전송한 오디오 데이터는 동시성 패킷으로 전송될 것이다.

버스가 동시성 전송에 사용되지 않을 때 각 사이클의 주기 내에서 행해진 버스 중재의 결과로서 버스를 안전하게 한 노드는 비동기성 패킷을 전송한다. 비동기성 전송에서, 데이터가 신뢰성있게 전송될 것을 보장하지만, 전송 시간은 항상 동일할 필요는 없을 것이다.

도 14를 참조하면, 트랜잭션층의 경우와 같이, 응답 노드에 대한 패킷의 전송을 요구하는 링크 요구(LK\_DATA 요구), 패킷의 수신에 응답 노드를 알려주는 링크 표시(LK\_DATA 표시), 응답 노드로부터의 승인의 전송에 대한 링크 응답(LK\_DATA 응답), 및 도 14에 도시된 요구 노드로부터의 승인의 수신에 대한 링크 확인(LK\_DATA 확인)은 링크층내의 많은 서비스 유닛이다.

데이터는 전송한 바와 같이 패킷으로 전송되며, 데이터 전송에 이용되는 패킷은 기본적으로 세 가지 유형으로 분류되는데, 즉 물리층의 PHY 패킷과, 주 패킷과, 링크층의 승인 패킷으로 분류된다.

PHY 패킷은 셀프 노드 ID를 식별하기 위해 사용되는 셀프 ID 패킷, 버스를 초기화할 때 수행을 최적화하는데 사용되는 PHY 구성 패킷, 또는 전원이 자동적으로 턴 온되지 않는 노드(링크층)로 전송될 링크-온 패킷일 수도 있다.

승인 패킷은, 요구 노드로부터 전송되는 주 패킷(전파 패킷 또는 동시성 패킷이 아닐 경우)에 대한 응답 노드의 응답으로서 전송되는 ack\_code를 포함하는 1바이트 패킷이다.

주 패킷은, 유저 데이터를 전송하는 데에 사용되는 패킷으로서 비동기성 패킷 또는 동시성 패킷일 수도 있다.

이제, 전송 시퀀스를 나타내는 도 15를 참조하면, 데이터 필드에서 데이터 길이를 표시하는 "data\_length"는 리딩 쿼드렛(leading quadlet)에서 우선 배열되며, 그 후 동시성 패킷의 포맷을 나타내는 "태그(tag)"가 쿼드렛에서 그 후에 배열된다.

쿼드렛은 부가적으로, 동시성 패킷이 전송되는 채널을 식별하기 위한 "채널"과, 패킷의 유형을 나타내는 트랜잭션 코드를 나타내는 "tcode"와, 이미지 및 사운드의 동기화에 사용될 동기화 코드를 나타내는 "sy"를 포함한다.

리딩 쿼드렛 뒤에는, 쿼드렛의 "헤더 - CRC(circular redundancy code)", 쿼드렛의 유닛의 데이터 필드, 및 쿼드렛의 데이터 - CRC가 온다. 데이터 필드가 4의 배수가 아닌 값을 포함할 경우, 데이터 필드는 전송측에 의해 0<sub>16</sub>의 데이터로 채워져서 데이터 필드가 전체 쿼드렛을 채우기에 충분한 길이를 갖게 된다.

비동기성 패킷은 전형적으로 FCP(functional control protocol)의 위치에서 사용되며, 이에 대해 이하 더 상세히 기술하기로 한다.

IEEE1394 버스의 경우, 동시성 패킷을 이용함으로써 실시간에 근거하여 AV 데이터를 전송하기 위한 AV 프로토콜이 제공된다.

AV 프로토콜은 소비자 전기 오디오/비디오 장비에 대한 디지털 인터페이스로서 정의된다. AV 프로토콜은 IEEE1394 표준을 따르는 전자 소비자 제품의 오디오/비디오 디지털 인터페이스를 정의하는 데에 사용된다. 물리층, 링크층 및 트랜잭션층의 프로토콜은 실질적으로 IEEE1394 표준에 따른다.

AV 프로토콜은 주로 동시성 데이터 전송 및 동시성 데이터 흐름의 제어를 이용하여 실시간 데이터 전송 프로토콜을 정의한다.

도 16에 도시된 바와 같이, 실시간 데이터 전송에 대한 AV 프로토콜은 공통 동시성 패킷(CIP)을 정의한다. CIP는 CIP 헤더와, CIP 헤더에 따르는 실시간 AV 데이터의 데이터 섹션을 포함하며, 동시성 패킷의 데이터 필드 내에 저장된다.

CIP 헤더는 동기성 패킷의 데이터 필드의 상부에 위치되며 이를 따르는 데이터 필드 내에 포함되는 실시간 데이터의 유형에 대한 정보를 포함한다.

도 17에 도시된 바와 같이, CIP 헤더는, CIP 헤더의 마지막 쿼드렛을 나타내는 EOH<sub>n</sub>(CIP 헤더의 끝)과, EOH와 결합될 때 CHF<sub>n</sub>의 부가적인 구조를 나타내는 Form<sub>n</sub>과, n번째 쿼드렛의 CIP 헤더 필드인 CHF<sub>n</sub>을 포함한다.

EOH<sub>n</sub>이 "0"과 동일할 경우, 이를 따르는 적어도 다른 쿼드렛이 존재함을 의미한다. 반면에, EOH<sub>n</sub>이 "1"일 경우, CIP 헤더의 마지막 쿼드렛임을 의미한다. CHF<sub>n</sub>의 부가적인 구조는 EOH<sub>0</sub>, Form<sub>0</sub>, ..., EOH<sub>n</sub>, Form<sub>n</sub>의 구조에 따라 달라진다.

프로토콜은 소스 패킷을 하나의 디바이스에 대한 애플리케이션으로부터 다른 디바이스에 대한 애플리케이션으로 전송하도록 설계된다. 전송측의 소스 패킷은, 데이터 유형의 기능으로서 결정되는 고정된 길이를 갖는다는 가정에 근거한 것이다. 데이터 레이트는 변하지 않는다.

도 18에 도시된 바와 같이, 전송기측의 소스 패킷은, 소스 패킷을 1, 2, 4 또는 8 데이터 블록으로 분할함으로써 얻어지는 다수의 동시성 패킷으로서 전송된다. 그 후, 수신기측은 동시성 패킷의 데이터 블록을 모으며, 이들을 조합하고 원래의 데이터를 복구해서 애플리케이션으로 전송한다.

패킷의 수신기측은 수신된 패킷을 조합함으로써 원래의 패킷을 복구해야하기 때문에, 실시간 데이터를 복구하는데 필요한 타임 스탬프 필드가 CIP 헤더에 제공된다. 디바이스가 활성화되면, 매 패킷 사이클마다 패킷이 전송된다.

즉, 패킷 헤더 및 CIP 헤더만을 포함하는 비어 있는 패킷은, 전송될 데이터가 없는 경우 전송된다. CIP 헤더는, 패킷 전송 동안 임의의 데이터 블록 손실을 식별하는 데에 사용되는 전송된 블록의 카운트된 값과, 데이터 코드(DVCR, MPE G)를 표시하는 플래그에 대한 정보를 포함한다.

Form\_0=0 및 Form\_1=0를 포함하는 2-쿼드렛 CIP 헤더는 고정된 길이를 갖는 소스 패킷에 대한 표준 CIP 헤더로서 정의된다. 도 19에 도시된 바와 같이, 두 가지 유형의 2-쿼드렛 CIP 헤더가 있다. 도 19의 A로 표시되는 CIP 헤더는 SYT 필드를 가지며, 반면에 도 19의 B로 표시되는 것은 SYT 필드를 가지지 않는다. 따라서, 도 19의 A로 표시되는 바와 같이 SYT를 갖는 A의 포맷은 FMT 헤더에 의해 식별되는 실시간 데이터를 전송하는 데에 사용되며, 여기서 CIP 헤더는 타임 스탬프를 필요로 한다.

본 실시예에서, 실시간 데이터는 도 19의 포맷 A를 사용함으로써 전송된다. 포맷 A의 해치된 영역은, 증폭기(3)가 실시간 데이터를 재생할 수 있는 지 여부를 판정하는데에 사용되며 이에 대해 이하 더 상세히 기술하기로 한다.

도 19에 도시된 CIP 헤더 각각은, 전송기측의 노드 ID인 SID(소스 노드 ID), 각 쿼드렛의 블록 사이즈의 크기를 나타내는 DBS(쿼드렛의 데이터 블록 크기), 및 소스 패킷을 분할함으로써 제공되는 데이터 패킷의 수를 나타내는 FN(fraction number)을 갖는다.

IEEE1394 표준에서 정의된 바와 같은 100Mbps의 S100 모드의 최대 페이로드 크기는 256 쿼드렛이다. DBS 필드는 8비트를 포함하도록 만들어진다. 모든 8비트가 "0" 일 경우, 페이로드 크기는 256 쿼드렛을 의미한다. 페이로드 크기의 범위는 "00000001<sub>2</sub>" 내지 "11111111<sub>2</sub>" 이다. 보다 구체적으로는, 이하와 같이 페이로드 크기가 정의된다.

00000000<sub>2</sub> = 256 쿼드렛

00000001<sub>2</sub> = 1 쿼드렛

00000010<sub>2</sub> = 2 쿼드렛

11111111<sub>2</sub> = 255 쿼드렛

200Mbps의 S200모드 또는 400Mbps의 임의의 모드의 경우에서와 같이 더 넓은 대역폭이 요구될 때, 버스를 통해 전송될 단일 패킷 내에 다수의 데이터 블록이 포함될 수 있다.

도 20에 도시된 바와 같이, 데이터 블록으로 분할되는데에 사용되는 수는 FN 값으로 정의된다. 보다 구체적으로는, "00" 는 분할이 없음을 의미하고, "01" 은 두 개의 데이터 블록으로의 분할을 의미하며, "10" 는 4개의 블록으로의 분할을 의미하며, "11" 은 8개의 블록으로의 분할을 의미한다.

CIP는 부가적으로, 후자가 동일 크기의 데이터 블록으로 분할되는, 각 소스 패킷의 후단부에 부가되는 더미 쿼드렛의 수를 나타내는 QPC(quadlet padding count) (더미 쿼드렛의 수는 0과 7 사이의 값임)와, 소스 패킷이 헤더를 가지는 지 여부를 나타내는 SPH(source packet header)와, 미래의 확장을 위해 확보된 데이터 블록을 나타내는 Rsv(reserved: 예약)와, 임의의 손실된 데이터 블록을 식별하기 위한 연속적인 카운터인 DBC(데이터 블록의 연속성 카운터)를 포함한다.

QPC의 값은, 소스 패킷을 분할함으로써 제공되는 데이터 블록의 수보다 작아서 FN으로 인코딩될 수 있도록 한다. 마찬가지로, QPC의 값은 단일 데이터 블록의 크기보다 작아서 DBS로 인코딩될 수 있도록 한다. 이에 따라, 데이터 블록은 부가된 쿼드렛에 의해서만 형성되지는 않을 것이다.

SPH의 값이 1일 경우, 소스 패킷이 소스 패킷 헤더를 가짐을 나타낸다. 도 21에 도시된 소스 패킷 헤더는 "예약"된 후 즉시 구성되는 "타임 스탬프"를 포함한다.

DBC의 값은 버스 패킷에서 CIP 헤더를 따르는 제1 데이터 블록을 나타낸다. 하위 FN 비트는 소스 패킷에서의 시퀀스 번호를 포함한다. 소스 패킷의 제1 데이터 블록은 항상 "0"의 시퀀스 번호를 갖는다. "FN"이 "0"일 경우, DBC의 모든 8비트는 소스 패킷의 시퀀스 번호를 표현하는 데에 사용된다.

도 22에 도시한 바와 같이, 데이터 블록의 시퀀셜 위치를 나타내는 DBC 비트는 FN 값에 대응하여 정의된다. 즉, "00"은 분할이 없음을 나타내며, "01"은 최하위 비트에서 나타내며, "10"은 최하위의 두 비트에서 나타내며, "11"은 최하위의 세 비트에서 나타낸다.

또한, CIP 헤더는, 포맷을 식별하기 위한 FMT(포맷 ID)와, 포맷에 따른 필드를 나타내는 FDF(format dependent field), 및 타임 스탬프를 기록하기 위한 SYT를 포함한다.

FMT가 "111111<sub>2</sub>" (데이터 없음)일 경우, DBS, FN, QPC, SPH 및 DBC 필드는 무시되며 데이터 블록이 전송되지 않을 것이다. 도 19 및 23에 도시된 바와 같이, FMT의 최상위 비트는 SYT 이용가능/SYT 이용가능하지 않음을 구별화한다. FDF는 각 FMT에 대해 정의된다.

IEEE1394 표준을 따르는 데이터 흐름의 개시 및 종료와 같은 동작 제어는, 플러그 제어 레지스터의 개념에 근거한 것으로서, 플러그 제어 레지스터는 아날로그 인터페이스를 논리적으로 닮은 신호 경로를 형성하기 위한 플러그의 사용의 아이디어를 포함한다. CSR(제어 및 상태 레지스터)은 플러그 제어 레지스터에 사용된다.

도 24는 PCR의 개략도로서, 그 구성을 나타낸다. PCR은 출력 플러그를 나타내는 oPCR(output plug control registers) 및 입력 플러그를 나타내는 iPCR(input plug control registers)을 포함한다. 또한, PCR은, 각 디바이스에 대해 특정한 출력 플러그에 대한 정보 또는 입력 플러그에 대한 정보를 각각 나타내는 oMPR(output master plug register) 및 iMPR(input master plug register)을 포함한다. 각 디바이스는 다수의 oMPR 및 다수의 iMPR 양자를 동시에 갖지 않지만, 각 플러그에 대응하는 다수의 oPCR 및 다수의 iPCR 양자를 동시에 가질 수 있다. 도 24에 도시된 PCR은 총 31 oPCR 및 총 31 iPCR을 포함한다. 동시성 데이터의 흐름은 데이터 흐름에 관련된 플러그에 대응하는 레지스터를 동작시킴으로써 제어된다.

도 25a 내지 25d는 oMPR, oPCR, iMPR 및 iPCR을 개략적으로 나타낸 도면으로서 각각의 구성을 도시하고 있다. 보다 구체적으로는, 도 25a는 oMPR의 구성을 나타내며, 도 25b는 oPCR, 도 25c는 iMPR, 도 25d는 iPCR의 구성을 나타낸다. oMPR의 MSB측 및 iMPR의 MSB측에서의 2비트 데이터 레이트 수용 영역에서는, 디바이스가 동시성 데이터를 각각 전송 및 수신할 수 있는 최대 전송 속도를 나타내는 각각의 코드를 저장한다. oMPR의 방송 채널 베이스는 방송 출력에 사용되는 채널 번호를 나타낸다.

oMPR의 LSB측에서의 출력 플러그 영역의 5비트 수는 디바이스가 소유하는 출력 플러그의 수, 혹은 oPCR의 수를 저장한다. oMPR의 LSB측의 입력 플러그의 5비트 수는 디바이스가 소유하는 입력 플러그의 수 또는 iPCR의 수를 저장한다. 변하는 확장 필드 및 불변 확장 필드는 미래의 확장에 대해 정의된 영역이다.

oPCR의 MSB측과 iPCR의 MSB측에서의 온 라인 영역은 각 플러그의 동작 상태를 나타낸다. 보다 구체적으로는, 값이



1일 경우, 플러그가 ON - LINE임을 나타낸다. 반면에, 값이 0일 경우, 플러그가 OFF - LINE임을 나타낸다. oPCR의 방송 접속 카운터값 및 iPCR의 방송 접속 카운터값은 방송 접속의 존재(1) 및 존재하지 않음(0)을 나타낸다. oPCR의 6비트 포인트 대 포인트 접속 카운터값과, iPCR의 6비트 포인트 대 포인트 접속 카운터값은, 각 플러그가 갖는 포인트 대 포인트 접속의 수를 나타낸다.

oPCR 및 iPCR의 6비트 채널 번호값은 각 플러그가 갖는 등시성 채널의 번호를 나타낸다.

oPCR의 2비트 데이터 레이트값은 플러그로부터의 출력의 패킷의 실제 전송 레이트를 나타낸다. oPCR의 4비트 오버헤드 ID에 저장된 코드는 등시성 통신의 오버헤드의 대역폭을 나타낸다. oPCR의 10비트 페이로드 영역의 값은, 플러그가 처리될 수 있는 등시성 패킷에 포함된 데이터의 최대값을 나타낸다.

IEEE1394 표준을 따르는 직렬 버스에 의해 하나의 디바이스로부터 다른 디바이스로 등시성 데이터를 전송하기 위해서는, 등시성 채널에 의해 데이터를 전송하는 디바이스의 출력 플러그와 데이터를 수신하는 디바이스의 입력 플러그를 접속시킬 필요가 있다.

등시성 채널에 의한 입력 플러그 및 출력 플러그의 접속은 포인트 대 포인트 접속으로 칭해진다. 포인트 대 포인트 접속은 접속을 구현하는 데에 사용되는 애플리케이션에 의해 해제된다.

도 26은 본 발명에 사용될 수 있는 디바이스의 포인트 대 포인트 접속을 개략적으로 나타낸 도면이다. 도 26을 참조하면, 제1 디바이스(101), 제2 디바이스(102) 및 제3 디바이스(103)가, IEEE1394 표준에 따른 직렬 버스에 의해 서로 접속된다.

제1 디바이스(101)의 iPCR[0] 및 제3 디바이스(103)의 oPCR[1]은 채널 #1에 의해 포인트 대 포인트 접속에 의해 서로 접속된다. 도 26의 점선 각각은 등시성 데이터 흐름을 나타낸다.

제1 디바이스(101)의 iPCR[1] 및 제2 디바이스(102)의 oPCR[0]은 채널 #1에 의해 포인트 대 포인트 접속에 의해 서로 접속된다.

방송 접속도 또한 직렬 버스에 의해 데이터를 전송하는 데에 사용될 수 있다.

방송 접속은 입력 플러그 또는 출력 플러그를 등시성 채널에 접속하는 데에 사용된다. 출력 플러그 및 등시성 채널의 접속은 방송 - 출력 접속으로 칭해지며, 반면에 입력 플러그 및 등시성 채널의 접속은 방송 - 입력 접속으로 칭해진다. 방송 접속은, 플러그를 갖는 디바이스에 의해서만 설정될 수 있지만 다른 몇몇 디바이스에 의해 해제될 수 있다.

방송 - 출력 접속은 출력 플러그에서 설정될 수 있으며, 방송 - 입력 접속은 입력 플러그에서 설정될 수 있다. 방송 접속 및 다수의 포인트 대 포인트 접속은 동시에 단일 플러그에 접속될 수 있다.

플러그에 대한 모든 접속과 동일한 등시성 데이터 흐름을 전송하는 데에 동일한 등시성 채널이 사용된다. 다수의 독립적인 애플리케이션이, 동일한 입력 플러그 및 동일한 출력 플러그 사이에 각각의 포인트 대 포인트 접속을 설정할 수 있다.

도 27은 본 발명에 사용될 수 있는 디바이스의 방송 접속을 개략적으로 도시하는 도면이다. 도 27을 참조하면, 제1 디바이스(111), 제2 디바이스(112), 제3 디바이스(113), 제4 디바이스(114) 및 제5 디바이스(115)가, IEEE1394 표준을 따르는 버스(116)에 접속된다. 도 27의 점선 각각은 등시성 데이터 흐름을 나타낸다.

제1 디바이스(111)의 iPCR[1] 및 제5 디바이스(115)의 oPCR[0]은 2개의 포인트 대 포인트 접속에 의해 상호 접속된다. 제2 디바이스(113)의 iPCR[1] 및 제5 디바이스(115)의 oPCR[0]은 하나의 포인트 대 포인트 접속에 의해 상호 접속된다. 제4 디바이스(114)의 iPCR[0] 및 제5 디바이스(115)의 oPCR[0]은 3개의 포인트 대 포인트 접속에 의해 상호 접속된다.

제5 디바이스(115)의 oPCR[0]는 송출 접속(broadcast-out connection)에 의해 채널 #1에 접속된다. 또한, 제1 디바이스(111)의 iPCR[1], 제2 디바이스(112)의 iPCR[0], 제3 디바이스(113)의 iPCR[0], 및 제4 디바이스(114)의 iPCR[0]는 송입 접속(broadcast-in connection)에 의해 채널 #1에 접속된다.

이제, 포인트 대 포인트 접속에 의한 접속 디바이스들의 동작이 도 28을 참조하여 설명될 것이다.

먼저, 단계 S111에서는, 입력/출력 접속을 수립하는 등시성 자원 관리자로서 동작하는 노드는 등시성 통신(isochronous communication)을 위한 채널을 취득할 것이 요구된다. 그 후, 등시성 자원 관리자로서 동작하는 노드는 그 요구에 응답하여 CSR의 채널 가용 레지스터에 아이들 채널에 대응하는 비트에 0을 설정한다. 그 후, 단계 S112에서는, 등시성 자원 관리자로서 동작하는 노드는 등시성 통신에 필요한 대역을 취득할 것이 요구된다. 그 후, 등시성 자원 관리자로서 동작하는 노드는 그 요구에 응답하여 요구된 대역에 대응하는 수치에 의해 CSR의 대역폭 가용 레지스터의 값을 감소시킨다.

그 후에, 단계 S113에서는, 아이들 iPCR(iPCR[j])가 입력 디바이스의 iPCR들로부터 선택되고, 사용될 등시성 채널의 번호(단계 S111에서 취득된 채널 번호)가 채널 번호로서 선택된다. 그 후, 디바이스의 포인트 대 포인트 접속 카운터에 1이 설정된다. 단계 S114에서는, 아이들 oPCR(oPCR[K])이 사용자에게 의해 특정된 출력 디바이스의 oPCR들로부터 선택되고, iPCR[j]로 선택된 것과 동일한 번호가 채널 번호로서 선택된다. 그 후, 디바이스의 포인트 대 포인트 접속 카운터에 1이 설정된다.

상술한 동작의 결과로서, 대역, 출력 플러그 및 입력 플러그가 포인트 대 포인트 접속에 대해 보장된다. 그 후, 데이터 전송에 대해 보장된 채널 및 대역에 의해, 특정 출력 디바이스의 출력 플러그로부터 특정 입력 디바이스의 입력 플러그로 데이터가 전송된다.

도 29는 본 발명의 목적으로 사용될 수 있는 입력/출력 접속의 해제 동작의 순서도이다. 도 29를 참조하면, 단계 S121에서는, oPCR[k]의 채널 번호 및 출력 디바이스의 포인트 대 포인트 카운터가 클리어되어, oPCR[k]가 비워져 아이들 oPCR이 된다. 그 후, 단계 S122에서는, iPCR[j]의 채널 및 사용자에게 의해 특정된 입력 디바이스의 포인트 대 포인트 카운터가 클리어되어, iPCR[j]가 비워져 아이들 iPCR이 된다.

그 후, 단계 S123에서는, 등시성 자원 관리자로서 동작하는 노드는 등시성 통신을 위해 필요한 대역을 비울 것이 요구된다. 등시성 자원 관리자로서 동작하는 노드는 비워질 대역에 대응하는 선정된 수치를 CSR의 대역폭 가용 레지스터가 갖는 값에 가산한다. 그 후, 단계 S124에서는, 등시성 자원 관리자로서 동작하는 노드는 등시성 통신을 위해 필요한 채널을 비울 것이 요구된다. 등시성 자원 관리자로서 동작하는 노드는 이 요구에 응답하여 CSR의 채널 가용 레지스터의 대응 비트에 1을 설정한다.

IEEE1394 표준에서의 제안에 따라 디바이스를 제어하기 위해 기능 제어 프로토콜(이하, 'FCP'라 함)이 제공된다. IEEE1394 표준에서 정의된 바와 같은 비동기식 패킷이 제어 명령을 전송하고 이에 응답하기 위해 사용된다.

AV 디바이스들을 제어하기 위해 사용될 AV/C 명령 세트가 FCP의 일 예로서 이하에 설명될 것이다.

도 30은 AV/C 명령의 적층 모델의 개략도이다. 도 30에는, IEEE1394 표준에 따르는 물리층(111), 링크층(112), 트랜잭션층(113) 및 직렬 버스 관리(114)가 도시된다. 도 30에서, FCP(115)는 IEC61883 표준에 따르고, AV/C 명령 세트(116)는 1394TA 사양에 따른다.

도 31은 도 30의 FCP(115) 및 이에 대한 응답 사이의 관계를 나타내는 개략도이다. 도 31을 참조하면, 제어기 및 제어기에 의해 제어되는 타겟이 있다. FCP 명령 및 이에 대한 응답은 IEEE1394 표준에 따르는 비동기식 통신의 기록 트랜잭션에서 2개의 노드 사이에 교환된다. 데이터를 수신하면, 타겟은 그 데이터의 수신을 확인하기 위해 제어기로 응답 확인을 보낸다.

도 32는 FCP 명령 및 이에 대한 응답 사이의 관계를 보다 상세하게 나타내는 도면이다. 도 32를 참조하면, 노드 A 및 노드 B는 IEEE1394 버스에 의해 상호 접속된다. 노드 A는 제어기로서 동작하고, 노드 B는 타겟으로서 동작한다. 노드 A 및 B 각각에는 512 바이트 명령 레지스터 및 512 바이트 응답 레지스터가 제공된다. 도 32에 도시된 바와 같이, 제어기는 타겟의 명령 레지스터(123)에 명령 메시지를 기록함으로써 타겟으로 명령어를 전달한다. 반대로, 타겟은 제어기의 응답 레지스터(122)에 응답 메시지를 기록함으로써 제어기로 상기 명령어에 대한 응답을 전달한다. 그 후, 제어기 정보는 이들 2개의 메시지에 대해 그들 사이에서 교환될 것이다. 도 33을 참조하면, 데이터 필드의 CTS가 FCP에 의해 전송될 명령 세트의 타입을 설명한다.

도 33은 AV/C 명령 패킷의 데이터 구조의 개략도이다. AV/C 명령 세트는 CTS(명령 세트의 ID)가 "0000" 인 AV 디바이스들을 제어하기 위해 사용된다. AV/C 명령 프레임 및 AV/C 응답 프레임은 FCP를 사용하여 2개 노드들 사이에서 교환된다. 버스 및 AV 디바이스들에 과부하를 주는 것을 회피하기 위해서, 명령에 대한 응답은 100ms 이내에 구현된다. 도 33에 도시된 바와 같이, 비동기식 패킷의 데이터는 수평으로 정렬된 쿼드렛 = 32 비트를 포함한다. 도 33에서, 상위 1/2은 패킷의 헤드를 나타내고, 하위 1/2은 패킷의 데이터 블록을 나타내는 한편, destination\_ID는 패킷의 목적지를 나타낸다.

도 33에서, CTS는 명령 세트의 ID - AV/C 명령 세트의 경우에는 "0000" 임 - 이다. 패킷이 명령을 포함하면, ctype/response 필드는 명령 함수의 카테고리를 나타낸다. 그렇지 않고 패킷이 응답을 포함하면, ctype/response 필드는 그 명령을 처리한 결과를 나타낸다. 대략, 4가지 타입의 명령들의 정의되고, 이들은 (1) 외부로부터의 함수 특징을 제어하기 위한 명령(CONTROL), (2) 외부로부터의 특정 함수 특징의 상태를 질의하기 위한 명령(STATUS), (3) 오퍼코드(opcode)에 대한 지원이 존재하는지 여부를 질의하기 위한 명령(GENERAL INQUIRY)과 오퍼코드 및 연산자에 대한 지원이 존재하는지 여부를 질의하기 위한 명령(SPECIFIC INQUIRY), 및 (4) 외부로부터의 상태 변화에 따라서 통지를 요구하기 위한 명령(NOTIFY)을 포함한다.

명령에 대한 응답은 명령의 타입에 따라 다양할 것이다. CONTROL 명령에 대한 응답은 NOT IMPLEMENTED, ACCEPTED, REJECTED 또는 INTERIM 등일 것이다. STATUS 명령에 대한 응답은 NOT IMPLEMENTED, REJECTED, IN TRANSITION 또는 STABLE 등일 것이다. GENERAL INQUIRY 또는 SPECIFIC INQUIRY 명령에 대한 응답은 IMPLEMENTED 또는 NOT IMPLEMENTED 등일 것이다. 마지막으로, NOTIFY 명령에 대한 응답은 NOT IMPLEMENTED, REJECTED, INTERIM 또는 CHANGED 등일 것이다.

도 33을 참조하면, Tape Recorder/Player 또는 Tuner 등인 디바이스내 서브 유닛의 기능을 식별하기 위해 서브유닛 필드가 제공된다. 동일한 타입의 서브유닛이 복수개 존재하면, 이들은 어드레싱을 위해 사용되는 개별 서브유닛 ID에 의해서 구별된다. 지시된 명령을 나타내기 위해 오퍼코드 필드가 제공되고, 그 명령의 파라미터를 나타내기 위해 연산자 필드가 제공된다. 부가적인 연산자들의 필드 및 패딩 필드가 필요할 때마다 부가적으로 사용된다. 데이터 CRC(Cyclic Redundancy Check) 필드는 데이터 전송중 에러 체크를 위해 사용된다.

도 34a 내지 34c는 AV/C 명령의 특정 예의 개략도이다. 도 34a는 ctype/response의 일 예를 나타낸다. 도 34a에서, 상위 1/2은 명령들을 나타내고, 하위 1/2은 이들에 대한 응답을 나타낸다. 도 34a를 참조하면, "0000", "0001", "0010", "0011" 및 "0100"은 각각 CONTROL, STATUS, SPECIFIC INQUIRY, NOTIFY, 및 GENERAL INQUIRY에 할당되는 한편, "0101" 및 "0111"은 장래 사용을 위해 예약된다. 또한, "1000", "1001", "1010", "1011", "1100", 및 "1111"은 각각 NOT IMPLEMENTED, ACCEPTED, ACCEPTED, REJECTED, IN TRANSITION, IMPLEMENTED/STABLE, CHANGED, 및 INTERIM에 할당되고, "1110"은 장래 사용을 위해 예약된다.

도 34b는 서브유닛 타입의 일 예를 나타낸다. 도 34b에서는, "00000", "00011", "00100", "00101", "00111", "11100", 및 "11110"이 각각 다음 바이트로 확장되는 고유한 서브 유닛인 Video Monitor, Disc Recorder/Player, Tape Recorder/Player, Tuner, Video Camera, Vendor에 할당된다. "11111"이 유닛에 할당되는 한편, 이것은 전원의 ON/OFF와 등이 디바이스에 보내지도록 사용된다.

도 34c는 오피코드의 일 예를 나타낸다. 각 서브유닛 타입에 대해서 오피코드 테이블이 제공되고, 도 34c에 도시된 예는 서브유닛 타입이 Tape Recorder/Player인 경우이다. 각 오피코드에 대해서 연산자가 정의된다. 본 실시예에서는, "00h", "50h", "51h", "52h", "60h", "61h", "62h", "C1h", "C2h", "C3h", 및 "C4h"가 각각 VENDOR-DEPENDENT, SEARCH MODE, TIME CODE, ATN, OPEN MIC, READ MIC, WRITE MIC, LOAD MEDIUM, RECORD, PLAY AND WIND에 할당된다.

도 35a 및 35b는 디지털 비디오 카세트 레코더(이하, 'DVCR'이라 함)의 경우 AV/C 명령에 대한 응답예들을 개략적으로 나타낸다. DVCR(타겟)이 재생을 위해 사용될 경우, 제어기는 도 35c에 도시된 바와 같은 명령을 타겟에 전송한다. AV/C 명령 세트가 사용되기 때문에 명령은 CTS = "0000"이다. 도 35b에 도시된 바와 같이, 외부로부터의 함수 특성(CONTROL)을 제어하기 위한 명령이 ctype에 대해서 사용되기 때문에 ctype = "0000"이다. 디바이스가 Tape recorder/Player이기 때문에, 서브유닛 타입 = "00100"이다(도 35b 참조). 또한, FORWARD를 나타내는 "75h"가 연산자로서 나타난다. 재생을 위해 디바이스가 동작되므로, 타겟은 도 35b에 도시된 바와 같은 응답을 제어기로 보낸다. 응답에 "accepted"가 포함되기 때문에(도 35a 참조) 응답 = "1001"이 나타난다는 것에 주의하자. 도 35b의 응답은 "respond" 필드를 제외하고 도 35A의 것과 동일하기 때문에, 여기서 더이상 설명되지 않는다.

이제, 본 발명을 수행하는 모드로서, IEEE1394 표준에 따른 직렬 버스(2)의 특성을 이용하는 도 1의 기록/재생 디바이스의 동작이 이하에 논의될 것이다.

상술된 A/D, 광자기 디스크 디바이스(1) 또는 기록/재생 디바이스의 광 디스크 디바이스(2)는 직렬 버스(4)로 데이터 스트림을 송출하고, 증폭기(3)는 직렬 버스(4) 상의 상기 스트림을 수신하여 출력한다. 증폭기(3)는 전송된 데이터를 광자기 디스크 디바이스(1) 또는 광 디스크 디바이스(2)의 동작과 동기하여 재생한다.

동작에 관한 이하의 설명은 광자기 디스크 디바이스(1) 및 광 디스크 디바이스(2) 모두에 적용되기 때문에, 설명의 편의상 광자기 디스크 디바이스(1)에 관하여 설명될 것이다.

본 발명을 수행하는 제1 모드로서, 직렬 버스상에서 등시성 통신을 감시함으로써 광자기 디스크 디바이스(1)의 대응 동작에 동기하여 수행되는 증폭기(3)의 재생 동작에 적용가능한 방법이 이하 설명될 것이다.

도 36을 참조하면, 광자기 디스크 디바이스(1)는 단계 S11에서의 AV/C 명령 형태인 재생 동작을 위한 명령어를 수신한다. 더욱 상세히는, 도 2에 도시된 광자기 디스크 디바이스(1)의 CPU(11)는 직렬 버스(4)에 접속되는 인터페이스(10)에 의해 AV/C 명령의 형태인 명령어를 수신한다. AV/C 명령은 직렬 버스(4)에 접속된 제어기(도시되지 않음)로부터 전송된다는 것에 유의해야 한다.

그 후, 단계 S12에서, 명령어를 수신하고 가능하면, 광자기 디스크 디바이스(1)는 광자기 디스크로부터 직렬 버스(4)로 재생된 데이터를 포함하는 동시성 패킷을 전송한다.

CPU(11)는 광 픽업(14)에 의해서 MD 등의 광자기 디스크로부터 데이터를 판독하도록 조절된다. CPU(11)에 의해 판독된 데이터는 그 후 기록/재생 시스템(13) 및 인코더/디코더(16)에 의해 PCM 오디오 데이터로 변환된다. PCM 오디오 데이터는 그 후 인터페이스(10)에 의해 동시성 패킷으로서 직렬 버스(40)에 전송된다.

예를 들어, 광자기 디스크 디바이스(1)가 제공되지 않아서 기록/재생 디바이스가 데이터 재생을 개시할 수 없으면, CPU(11)는 데이터 전송 시도가 실패하였다는 것을 알려주는 AV/C 명령을 전송한다. 이 명령은 인터페이스(10)에 의해 직렬 버스(4)로도 전송된다.

이제, 도 37을 참조하면, 단계 S21에서, 증폭기(3)는 동시성 패킷에 대하여 직렬 버스(4)를 지속적으로 감시한다. 더욱 상세히는, 증폭기(3)의 CPU(31)가 직렬 버스(4)에 접속된 인터페이스(35)에 의해 동시성 패킷에 대하여 직렬 버스(4)를 감시한다.

단계 S22에서 CPU(31)가 출력할 수 있는 동시성 패킷을 발견하면, 단계 S23으로 진행한다. 한편, CPU(31)가 출력할 수 있는 동시성 패킷을 발견하지 못하면, 단계 S21로 복귀한다. 단계 S22로 인하여, 증폭기(3)이 증폭할 수 없는 타입의 데이터는 기록/재생 디바이스의 동작으로부터 제외될 것이다.

증폭기(3)가 동시성 패킷을 출력할 수 있는지 여부가 도 19의 A에서 도시된 바와 같이 CIP 데이터를 기초로 판정된다. 증폭기(3)가 동시성 패킷을 출력할 수 있는지 여부를 판정하기 위한 수단으로서 동작하는 CPU(31)는, 동시성 패킷이 출력되는 채널의 번호를 찾아내기 위해서, 직렬 버스(4)의 동시성 자원 관리자가 소유하는 채널 가용 레지스터를 판독한다. 그 후, 동시성 패킷이 출력되는 채널 번호에 대응하는 CIP를 확인한다.

도 19의 A에 도시된 CIP 헤더의 경우에, CPU(31)가 동시성 패킷을 출력할 수 있는지 여부를 결정하기 위해 헤치 영역(hatched area)이 사용된다. 더욱 상세히는,

EOH\_0 = 0,

Form\_0 = 0,

DBS = 02<sub>16</sub> ,

FN = 0<sub>16</sub> ,

QPC = 0<sub>16</sub> ,

SPH = 0<sub>16</sub> ,

Rsv = 0<sub>16</sub> ,

EOH\_1 = 1,

Form\_1 = 0,

FMT = 10<sub>16</sub> 및

FDF = 00<sub>16</sub> 내지 02<sub>16</sub>

의 요건이 CIP 헤더에서 충족되면, 증폭기(3)는 동시성 패킷을 출력할 수 있다고 판정된다.

이미 설명된 바와 같이,

$$DBS = 02_{16} = 00000010_2$$

의 요건은, 이것이 충족되면, 데이터 블록의 사이즈가 2 쿼드렛이라는 것을 의미한다.

$$QPC = 0_{16}$$

의 요건은, 이것이 충족되면, 각 소스 패킷에 첨부된 쿼드렛의 수가 0이라는 것을 의미한다.

$$SPH = 0_{16}$$

의 요건은, 이것이 충족되면, 패킷은 소스 패킷 헤더를 갖지 않는다는 것을 의미한다.

$$FMP = 10_{16} = 00010000_2$$

의 요건은, 이것이 충족되면, 비록 도 23에 도시된 바와 같이 데이터 포맷이 "reserved" 이더라도, 본 발명을 수행하는 본 모드에서 증폭기(3)에 의해 출력될 수 있는 오디오/음악 데이터를 나타낸다는 것을 의미한다.

$$FDF = 00_{16} \text{ 내지 } 02_{16} = 00000000_2 \text{ 내지 } 00000010_2$$

의 요건은, 이것이 충족되면,  $FMP = 10_{16} = 00010000_2$ 의 요건을 만족하는 포맷에 대해 정의된 필드에서 32kHz(00), 44.1kHz(01) 및 48kHz(02)의 샘플링 주파수를 갖는 AM824 데이터를 의미한다.

그 후, 단계 S23에서, 증폭기(3)의 CPU(31)는 단계 S22에서 출력될 수 있다고 판정된 동시성 패킷이 취득될 수 있는지 여부를 판정한다. 증폭기(3)가 동시성 패킷을 취득할 수 있기 위해서는, 다른 채널에 의해 증폭기(3)가 차지되지 않을 것이 요구된다. 동시성 패킷이 출력될 수 있다고 판정되면 CPU(31)가 단계 S24로 진행하는 한편, 동시성 패킷이 출력될 수 없다고 판정되면 CPU(31)는 단계 S21로 복귀한다.

그 후, 단계 S24에서, 증폭기(3)의 CPU(31)는 동시성 패킷을 취득하여 출력한다. 더욱 상세히는, 인터페이스(35)에 의해 취득된 동시성 패킷의 PCM 오디오 데이터가 D/A 변환 회로(36)에 의해 출력되도록 CPU(31)에 의해 제어된다.

증폭기(3)에 의한 동시성 패킷의 취득은, CIP 헤더의 SID에 의해 지시되는 출력 디바이스의 출력 플러그 및 포인트 대 포인트 접속을 기초로 하는 그 고유 플러그를 접속시키거나, 또는 송입 접속(broadcast-in)을 기초로 감시되는 채널에 전자를 접속시킴으로써 수행된다.

이제, 증폭기(3)에 의해 광자기 디스크 디바이스(1)의 상태를 감시하고, 광자기 디스크 디바이스(1)가 동시성 패킷을 전송함에 따라, 패킷을 취득 및 출력하는 방법이 본 발명을 수행하는 제2 모드로서 설명될 것이다.

본 발명을 수행하는 제1 모드에서의 것과 동일한 제2 모드에서 수행되는 동작 부분들은 설명의 편의상 더이상 설명되지 않을 것이다.

도 38에 도시된 바와 같이, 광자기 디스크 디바이스(1)는 단계 S31에서 AV/C 명령을 수신하고, 단계 S32에서 재생 모드로 이동한다. 그 후, 단계 S33에서, 재생된 데이터를 동시성 패킷으로서 직렬 버스(4)에 출력한다.

그 후, 도 39에 도시된 바와 같이, 증폭기(3)는 단계 S41에서의 타겟 상태와 같이 광자기 디스크 디바이스(1)의 상태를 확인한다. 증폭기(3)는 각각의 접속된 디바이스에 대한 OPEN DESCRIPTOR 명령 및 AV/C 명령의 서브함수들 중 하나인 READ OPEN을 사용하여 디스크 상태 설명자(descriptor)를 판독할 권리를 취득한다.

그리고, 도 40에 도시된 바와 같이, OPEN DESCRIPTOR 명령은, 액세스될 데이터를 식별하기 위한 `descriptor_identifier` 및 타겟에 의해 실행될 동작을 지시하기 위한 서브함수를 포함하는 설명자 및 연산자를 액세스하는 권리를 취득하기 위해 OPEN DESCRIPTOR를 저장하기 위한 오피코드를 갖는 포맷이다.

도 41에 도시된 바와 같이, 타겟에 의해 실행될 동작은 서브함수에 의해 판정된다. 더욱 상세히, CLOSE(00<sub>16</sub>)는 설명자의 사용을 취소하고, READ OPEN(00<sub>16</sub>)은 판독을 위해 설명자를 배타적으로 오픈하며, WRITE OPEN(00<sub>16</sub>)은 판독 및 기입 모두를 위해 설명자를 오픈한다.

그 후, 단계 S42에서, 증폭기(3)는 Source Plug Status Area Information Block - Plug Status Information Block - Operation Mode Information Block으로부터 Disc Status Descriptor를 판독하고, 현재 진행중인 재생을 위해 사용될 재생 모드에 있다는 것을 확인한다.

도 42에 도시된 바와 같이, OPEN DESCRIPTOR 명령은 설명자로부터 데이터를 판독하기 위한 READ DESCRIPTOR를 저장하기 위한 오피코드와, 액세스될 데이터를 식별하기 위한 `descriptor_identifier`, 타겟에 의해 저장되도록 판독되는 `read_result_descriptor`, 타겟에 의해 판독된 데이터의 길이를 나타내는 `data_length`, 및 판독될 시작 위치 어드레스를 포함하는 연산자를 구비하는 포맷이다.

도 43에 도시된 바와 같이, Source Plug Status Area Information Block(`source_plug_status_area_info_block`)은 블록의 잔여 바이트 수를 나타내는 `compound_length`, `info_block_type`으로서 `source_plug_status_area_information_block`를 나타내는 "8802<sub>16</sub>", `primary_fields_length`, `number_of_source_plug` 및 `plug_status_info_block`를 포함한다.

`number_of_source_plug` 필드는 소스 플러그의 번호를 식별하고 정보 블록(`info_block`)에 연계된 플러그 상태 정보 블록(`plug_status_info_block`)의 번호를 나타낸다. 한편, 플러그 상태 정보 블록(`plug_status_info_block`) 각각은 대응 플러그의 상태를 나타낸다.

도 44에 도시된 바와 같이, Plug Status Information Block(`plug_status_info_block`)은 `compound_length`, `info_block_type`으로서의 `plug_status_info_block`을 나타내는 "8805<sub>16</sub>"을 포함하는데, 이것은 `plug_number` 필드 후의 `plug_status_info_block`에 연계되도록 정의된 정보 블록이다.

도 45에 도시되는 바와 같이, 이 정보 블록에 후속하는 정보 블록은 Plug Status Information Block에 효과적이도록 정의된다. 현재 정의된 플러그 상태 정보 블록(`plug_status_info_block`)은 Info Block Type에 대한 "8806<sub>16</sub>" 및 Info Block Name에 대한 "operating\_mode\_info\_block"을 포함하는 것이다.

도 46에 도시되는 바와 같이, 동작 모드를 나타내기 위한 Operation Mode Information Block은, `compound_length`, `info_block_type`으로서의 `operating_mode_info_block`를 나타내는 "8806<sub>16</sub>", `primary_fields_length` 및 `operating_mode_specific_information`을 포함한다.

도 47에 도시되는 바와 같이, `operating_mode` 필드는 플러그가 AV 오브젝트를 재생중이라는 것을 나타내는 "C3<sub>16</sub>"을 포함한다. 따라서, 이러한 `operating_mode`를 판독함으로써 현재 모드가 재생 모드인지 여부를 검출할 수 있다.

필요한 정보가 취득될 때, 증폭기(3)는 CLOSE 명령에 의해 디스크 상태 설명자를 폐쇄하고, 판독권을 부여한다.

그 후, 타겟 디바이스가 재생 모드에 있을 때는 단계 S43으로 진행하는 한편, 타겟 디바이스가 재생 모드에 있지 않을 때는 단계 S41로 복귀한다.

단계 S43에서, 증폭기(3)는 동시성 패킷을 취득할 수 있는지 여부를 판정한다. 동시성 패킷을 취득할 수 있다고 판정되면 증폭기(3)가 단계 S44로 진행하는 한편, 동시성 패킷을 취득할 수 없다고 판정되면 단계 S41로 복귀한다.

단계 S44에서, 증폭기(3)는 광자기 디스크 디바이스(1)로부터 전송된 등시성 패킷을 취득하여 이것을 출력한다. 증폭기(3)는 타겟 디바이스의 출력 플러그 및 그 고유 플러그를 포인트 대 포인트 접속에 기초하여 접속하거나 또는 송입 접속(broadcast-in connection)에 기초하여 타겟 디바이스의 출력 플러그에 의해 지시된 출력 채널에 그 고유 플러그를 접속시킴으로써 데이터를 입력할 수 있다.

본 발명을 수행하는 본 제2 모드에서는, 본 발명을 수행하기 위한 제1 모드의 경우에서와 같이 도 19의 A에 도시된 C IP 헤더의 헤치 영역의 값을 기초로 패킷이 출력될 수 있는지 여부를 판정할 수 있다.

이제, 본 발명을 수행하는 제3 모드가, 등시성 패킷을 전송하기 위한 광자기 디스크 디바이스(1)가 실제로 스트림을 전송한다는 사실을 증폭기(3)에 통지하여, 증폭기는 상기 통지에 따라서 스트림을 취득 및 출력할 수 있는 방법으로 설명될 것이다.

도 48에 도시되는 바와 같이, 광자기 디스크 디바이스(1)는 단계 S51에서 AV/C 명령의 형태인 데이터 재생용 명령어를 수신하고, 단계 S52에서 등시성 패킷을 전송중이라는 사실을 증폭기(3)에 통지한다. 전형적으로는, 가용 AV/C 명령들 중 하나인 NOTIFY 명령이 이 통지를 위해 사용될 수 있다.

도 49는 NOTIFY 명령과 이에 대한 응답 사이의 관계를 개략적으로 나타낸다. NOTIFY 명령(도 49의 A)은 상태 변화에 대한 통지를 외부로 요구하기 위한 명령으로, 타겟 디바이스(광자기 디스크 디바이스(1)) 상태의 임의의 변화를 검출하기 위해 사용될 수 있다. NOTIFY 명령을 수신하면, 타겟 디바이스는 제어 디바이스(증폭기(3))로 INTERIM 응답(도 49의 B)을 복귀시킨다. 타겟 디바이스의 상태에 변화가 발생하면, 타겟 디바이스는 제어 디바이스로 CHANGE D 응답(도 49의 C)을 복귀시킨다.

도 50은 상술한 프로세스가 수행되는 타겟 디바이스의 처리 동작 순서도이다. 단계 S211에서, 타겟 디바이스, 또는 광자기 디스크 디바이스(1)는 제어 디바이스, 또는 증폭기(3)로부터 NOTIFY 명령을 수신하였는지를 판정한다. 더욱 상세히, NOTIFY 명령은 Disc Status NOTIFY 명령이다.

NOTIFY 명령을 수신하면, 광자기 디스크 디바이스(1)는 INTERIM 명령을 증폭기(3)로 전송한다. 광자기 디스크 디바이스(1)가 NOTIFY 명령을 수신하지 않으면, 단계 S211로 복귀한다.

단계 S212에서 INTER 명령을 전송한 후, 광자기 디스크 디바이스(1)는 단계 S213에서 상태 변화가 있는지 여부를 판정한다. 상태를 변화시키기 위해 재생 동작을 위한 명령어로서의 AV/C 명령이 광자기 디스크 디바이스(1)에 전송되면, 광자기 디스크 디바이스(1)는 상태 변화를 지시하기 위한 CHANGE 명령을 전송하는 단계 S214로 진행한다. 상태 변화가 없으면, 광자기 디스크 디바이스(1)는 단계 S213으로 복귀한다.

도 48에 도시된 바와 같이 단계 S53에서는, 광자기 디스크 디바이스(1)가 재생된 데이터를 등시성 패킷으로서 직렬 버스(4)에 전송한다.

도 51에 도시된 바와 같이, 증폭기(3)는 단계 S61에서 광자기 디스크 디바이스(1)로부터의 등시성 패킷 출력을 대기한다. 상술된 바와 같이, 이러한 통지는 광자기 디스크 디바이스가 재생 상태로 이동한다는 것을 통지하기 위해 사용되도록 설계된 CHANGE 명령에 의해 수행된다.

단계 S61의 동작을 개시하기 전에, 증폭기(3)는 INTERIM RESPONSE가 응답으로서 다시 보내진다는 것을 확인하기 위한 NOTIFY 명령을 광자기 디스크 디바이스(1)로 전송한다. 따라서, 이 단계는 도 50의 단계 S211 및 단계 S21에 대응한다.

그 후, 단계 S62에서, 증폭기(3)는 광자기 디스크 디바이스(1)가 재생 동작을 이미 시작하였는지 여부를 말하여주는 통지를 광자기 디스크 디바이스(1)로부터 수신하는지 여부를 판정한다. 이러한 통지를 수신할 때는 증폭기(3)가 단계 S63으로 진행하지만 그렇지 않을 때는 단계 S61로 복귀한다.



보다 상세히, 도 52의 단계 S221에 도시된 바와 같이, 증폭기(3)는 단계 S62에서 광자기 디스크 디바이스(1)로부터 상태 변화를 나타내는 CHANGE RESPONSE를 수신하였는지 여부를 판정한다. 상태 변화가 수행될 동작에 대응할 것이라는 것은 자명하다.

그 후, 단계 S63에서, 증폭기(3)는 동시성 스트림을 수신할 수 있는 상태에 있는지 여부를 판정한다. 단계 S62에서 증폭기(3)가 동시성 스트림을 수신할 수 있다고 판정되면, 동시성 스트림을 취득 및 출력하는 단계 S64로 진행한다. 한편, 단계 S62에서 증폭기(3)가 동시성 스트림을 수신할 수 없다고 판정되면, 단계 S61의 첫 단계로 복귀한다.

따라서, 본 발명을 수행하는 본 모드에서는, 직렬 버스(4)의 네트워크에 접속된 디바이스들이 동기화된 방식으로 스트림을 교환할 때, 스트림 교환 동작은 특정 제어기의 제어하에 수행되는 것이 아니라 상호 협동적이고 조화된 방식으로 수행된다.

광자기 디스크 디바이스, 광 디스크 디바이스 및 증폭기가 직렬 버스에 접속되는 상황이 본 발명을 수행하는 바람직한 모드의 상술한 설명에서 사용되었지만, 본 발명은 이에 제한되는 것이 아니고, 직렬 버스에 접속된 디바이스들 간에 데이터가 교환되고 직렬 버스의 표준을 보장하는 인터페이스를 구비하는 임의의 상황에 적용될 수 있다.

#### 발명의 효과

본 발명에 따르면, IEEE1394 규격에 맞는 직렬 버스에 접속된 인터페이스를 갖는 통신 디바이스간의 동기적 통신에 있어서, 디바이스들이 협의된 방식으로 동작하므로 처리 동작이 분산된 방식으로 수행될 수 있어서, 모든 디바이스 및 모든 처리 동작을 제어할 제어기가 더 이상 필요하지 않다. 예를들어, 버스상으로 복수의 스트림이 지나갈 때, 스트림을 캐치하려는 각각의 디바이스는 자기가 실제로 캐치하는 스트림을 판별할 수 있다.

#### (57) 청구의 범위

##### 청구항 1.

복수의 디바이스가 소정의 버스에 접속되어 있는 통신 시스템에 있어서,

데이터를 주기적 패킷으로 상기 버스에 전송하는 제1 디바이스;

상기 버스를 통해 상기 제1 디바이스로부터의 주기적 패킷의 전송을 감시하는 패킷 전송 감시 수단과, 상기 제1 디바이스로부터 주기적 패킷을 수신하는 패킷 수신 수단을 갖춘 제2 디바이스를 포함하며,

상기 패킷 전송 감시 수단에서 이용가능한 패킷의 전송을 검출하면, 상기 제2 디바이스가 상기 수신 수단을 통해 상기 패킷의 수신을 개시하는 것을 특징으로 하는 통신 시스템.

##### 청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 패킷은 소정의 대역폭을 갖는 채널을 통해 주기적으로 전송되는 동시성(isochronous) 패킷인 것을 특징으로 하는 통신 시스템.

##### 청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 패킷은 그 패킷의 포맷 타입을 기술하는 필드를 가지며, 상기 패킷 전송 감시 수단은 상기 필드내의 값에 기초하여 패킷이 이용가능한지 여부를 판별하는 것을 특징으로 하는 통신 시스템.

##### 청구항 4.

복수의 디바이스가 소정의 버스에 접속되어 있는 통신 시스템에 있어서,

데이타를 주기적 패킷으로 상기 버스에 전송하는 제1 디바이스;

상기 제1 디바이스의 상태를 감시하는 상태 감시 수단과, 상기 제1 디바이스로부터 주기적 패킷을 수신하는 패킷 수신 수단을 갖춘 제2 디바이스를 포함하며,

주기적 패킷을 전송하도록 준비된 상기 제1 디바이스의 상태를 검출하면, 상기 제2 디바이스가 상기 수신 수단을 통해 상기 패킷의 수신을 개시하는 것을 특징으로 하는 통신 시스템.

청구항 5.

제4항에 있어서, 상기 패킷은 소정의 대역폭을 갖는 채널을 통해 주기적으로 전송되는 등시성 패킷인 것을 특징으로 하는 통신 시스템.

청구항 6.

제4항에 있어서, 상기 상태는 상기 제1 디바이스의 동작 모드이고, 상기 상태 감시 수단에 의해 상기 동작 모드가 재생된다고 검출하면, 상기 제2 디바이스가 상기 수신 수단을 통해 상기 패킷의 수신을 개시하는 것을 특징으로 하는 통신 시스템.

청구항 7.

제6항에 있어서, 상기 상태 감시 수단은 상기 제1 디바이스의 상태를 판독하기 위한 판독권을 상기 제1 디바이스로부터 취득하고, 상기 상태를 판독한 후 상기 판독권을 포기하는 것을 특징으로 하는 통신 시스템.

청구항 8.

제4항에 있어서, 상기 제2 디바이스는 상기 패킷의 헤더에 기초하여 패킷이 이용가능한지 여부를 판별하는 판별 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 통신 시스템.

청구항 9.

소정의 버스를 통해 다른 통신 디바이스에 접속되어 있는 통신 디바이스에 있어서,

상기 버스를 통해 상기 다른 통신 디바이스로부터의 주기적 패킷의 전송을 감시하는 패킷 전송 감시 수단;

상기 다른 통신 디바이스로부터 주기적 패킷을 수신하는 패킷 수신 수단; 및

상기 패킷 전송 감시 수단에 의해 상기 패킷이 이용가능한 패킷으로 검출되면 상기 다른 통신 디바이스로부터의 주기적 패킷을 상기 패킷 수신 수단이 수신하게 하는 제어 수단

을 포함하는 것을 특징으로 하는 통신 디바이스.

청구항 10.

제9항에 있어서, 상기 패킷은 소정의 대역폭을 갖는 채널을 통해 주기적으로 전송되는 등시성 패킷인 것을 특징으로 하는 통신 디바이스.

청구항 11.

제9항에 있어서, 상기 패킷은 그 패킷의 포맷 타입을 기술하는 필드를 가지며, 상기 패킷 전송 감시 수단은 상기 필드내의 값에 기초하여 패킷이 이용가능한지 여부를 판별하는 것을 특징으로 하는 통신 디바이스.

## 청구항 12.

소정의 버스를 통해 다른 통신 디바이스에 접속되어 있는 통신 디바이스에 있어서,

상기 다른 통신 디바이스의 상태를 감시하는 상태 감시 수단;

상기 다른 통신 디바이스로부터 주기적 패킷을 수신하는 패킷 수신 수단; 및

주기적 패킷을 전송하도록 준비된 상기 다른 통신 디바이스의 상태를 검출하면, 상기 패킷 수신 수단이 패킷을 수신하게 하는 제어 수단

을 포함하는 것을 특징으로 하는 통신 디바이스.

## 청구항 13.

제12항에 있어서, 상기 패킷은 소정의 대역폭을 갖는 채널을 통해 주기적으로 전송되는 등시성 패킷인 것을 특징으로 하는 통신 디바이스.

## 청구항 14.

제12항에 있어서, 상기 상태는 상기 제1 디바이스의 동작 모드이고, 상기 상태 감시 수단에 의해 상기 동작 모드가 재생된다고 검출하면, 상기 제2 디바이스가 상기 수신 수단을 통해 상기 패킷의 수신을 개시하는 것을 특징으로 하는 통신 디바이스.

## 청구항 15.

제12항에 있어서, 상기 상태 감시 수단은 상기 제1 디바이스의 상태를 판독하기 위한 판독권을 상기 제1 디바이스로부터 취득하고, 상기 상태를 판독한 후 상기 판독권을 포기하는 것을 특징으로 하는 통신 디바이스.

## 청구항 16.

제12항에 있어서, 상기 제2 디바이스는 상기 패킷의 헤더에 기초하여 패킷이 이용가능한지 여부를 판별하는 판별 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 통신 디바이스.

## 청구항 17.

소정의 버스를 통해 서로 접속되어 있는 디바이스들 간의 데이터 통신을 수행하는 통신 방법에 있어서,

데이터를 주기적 패킷으로 데이터 전송 버스에 전송하는 패킷 전송 단계;

상기 제1 단계에서 전송되는 주기적 패킷을 감시하는 감시 단계; 및

이용가능한 패킷의 전송을 검출하면, 상기 패킷의 수신을 개시하는 패킷 수신 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 통신 방법.

## 청구항 18.

제17항에 있어서, 상기 패킷은 소정의 대역폭을 갖는 채널을 통해 주기적으로 전송되는 등시성 패킷인 것을 특징으로 하는 통신 방법.

#### 청구항 19.

소정의 버스를 통해 서로 접속되어 있는 디바이스들 간의 데이터 통신을 수행하는 통신 방법에 있어서,

데이터를 주기적 패킷으로 데이터 전송 버스에 전송하는 패킷 전송 단계;

상기 패킷 전송 단계의 상태를 감시하고, 상기 패킷 전송 단계에서 주기적 패킷을 전송하도록 준비된 상태를 검출하는 상태 검출 단계; 및

주기적 패킷을 전송하도록 준비된 상기 제1 단계의 상태를 검출하면, 상기 패킷의 수신을 개시하는 패킷 수신 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 통신 방법.

#### 청구항 20.

제19항에 있어서, 상기 패킷은 소정의 대역폭을 갖는 채널을 통해 주기적으로 전송되는 등시성 패킷인 것을 특징으로 하는 통신 방법.

#### 청구항 21.

복수의 통신 디바이스가 소정의 버스에 접속되어 있는 통신 시스템에 있어서,

데이터를 주기적 패킷으로 상기 버스에 전송하는 제1 통신 디바이스;

상기 제1 디바이스로부터 전송된 주기적 패킷을 수신하는 패킷 수신 수단을 갖춘 제2 통신 디바이스를 포함하며,

상기 제1 통신 디바이스는

패킷의 전송을 개시하도록 준비된 상기 제1 통신 디바이스의 상태에 대한 통지를 요구하는 상기 제2 디바이스로부터 전송된 통지 요구를 수신하는 수신 수단;

상기 통지 요구 명령을 수신하고 패킷의 전송을 개시하도록 준비된 상태로 들어가면, 패킷의 전송을 개시하도록 준비된 상태임을 통지하기 위한 통지 명령을 전송하는 통지 명령 전송 수단; 및

데이터를 패킷으로 상기 제2 통신 디바이스에 전송하는 데이터 전송 수단을 포함하고,

상기 제2 통신 디바이스는

패킷의 전송을 개시하도록 준비된 상기 제1 통신 디바이스의 상태에 대한 통지를 요구하는 통지 요구 명령을 생성하여 상기 제1 통신 디바이스로 전송하는 통지 요구 명령 전송 수단;

상기 통지 요구 명령에 응답하여 패킷의 전송을 개시하도록 준비된 상기 제1 통신 디바이스의 상태를 통지하는 상기 제1 통신 수단으로부터 전송된 통지 명령을 수신하는 통지 명령 수신 수단; 및

수신된 상기 통지 명령에 따라 상기 제1 디바이스로부터 패킷의 수신을 개시하는 패킷 수신 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 통신 시스템.

#### 청구항 22.

제21항에 있어서, 상기 패킷은 소정의 대역폭을 갖는 채널을 통해 주기적으로 전송되는 등시성 패킷인 것을 특징으로 하는 통신 시스템.

### 청구항 23.

제21항에 있어서, 상기 통지 명령은 상기 제1 통신 디바이스에 대한 상태 정보를 보유하고, 상기 제2 통신 디바이스는 상기 통지 명령에 기초하여 상기 제1 통신 디바이스의 상태를 확인하는 것을 특징으로 하는 통신 시스템.

### 청구항 24.

제21항에 있어서, 상기 상태 정보는 상기 제1 통신 디바이스의 동작 모드를 나타내고, 상기 제2 통신 디바이스는 상기 동작 모드가 재생된다고 검출하면 상기 패킷의 수신을 개시하는 것을 특징으로 하는 통신 시스템.

### 청구항 25.

소정의 버스를 통해 패킷을 전송하도록 다른 통신 디바이스에 접속되어 있는 통신 디바이스에 있어서,

패킷의 전송을 개시하도록 준비된 상기 다른 통신 디바이스의 상태에 대한 통지를 상기 다른 통신 디바이스로부터 요구하는 통지 요구 명령을 생성하여 상기 다른 통신 디바이스로 전송하는 통지 요구 명령 전송 수단;

상기 통지 요구 명령에 응답하여 패킷의 전송을 개시하도록 준비된 상기 다른 통신 디바이스의 상태를 통지하는 상기 다른 통신 디바이스로부터 전송된 통지 명령을 수신하는 통지 명령 수신 수단; 및

수신된 상기 통지 명령에 따라 상기 다른 통신 디바이스로부터 패킷의 수신을 개시하는 패킷 수신 수단

을 포함하는 것을 특징으로 하는 통신 디바이스.

### 청구항 26.

제25항에 있어서, 상기 패킷은 소정의 대역폭을 갖는 채널을 통해 주기적으로 전송되는 등시성 패킷인 것을 특징으로 하는 통신 디바이스.

### 청구항 27.

제26항에 있어서, 상기 통지 명령은 상기 제1 통신 디바이스에 대한 상태 정보를 보유하고, 상기 제2 통신 디바이스는 상기 통지 명령에 기초하여 상기 제1 통신 디바이스의 상태를 확인하는 것을 특징으로 하는 통신 디바이스.

### 청구항 28.

제27항에 있어서, 상기 상태 정보는 상기 제1 통신 디바이스의 동작 모드를 나타내고, 상기 제2 통신 디바이스는 상기 동작 모드가 재생된다고 검출하면 상기 패킷의 수신을 개시하는 것을 특징으로 하는 통신 디바이스.

### 청구항 29.

데이터를 다른 통신 디바이스에 전송하기 위한 통신 디바이스에 있어서,

패킷의 전송을 개시하도록 준비된 상기 통신 디바이스의 상태에 대한 통지를 요구하는 상기 다른 통신 디바이스로부터 전송된 통지 요구 명령을 수신하는 수신 수단;

상기 통지 요구 명령을 수신하고 패킷의 전송을 개시하도록 준비되면, 패킷의 전송을 개시하도록 준비된 상태임을 통지하기 위한 통지 명령을 전송하는 통지 명령 전송 수단; 및

데이터를 패킷으로 상기 다른 통신 디바이스에 전송하는 데이터 전송 수단

을 포함하는 것을 특징으로 하는 통신 디바이스.

#### 청구항 30.

제29항에 있어서, 상기 패킷은 소정의 대역폭을 갖는 채널을 통해 주기적으로 전송되는 등시성 패킷인 것을 특징으로 하는 통신 디바이스.

#### 청구항 31.

제29항에 있어서, 상기 통지 명령은 상기 제1 통신 디바이스에 대한 상태 정보를 보유하는 것을 특징으로 하는 통신 디바이스.

#### 청구항 32.

제31항에 있어서, 상기 상태 정보는 상기 통신 디바이스의 동작 모드를 나타내는 것을 특징으로 하는 통신 디바이스.

#### 청구항 33.

소정의 버스를 통해 패킷을 전송하는 다른 통신 디바이스와의 통신 방법에 있어서,

패킷의 전송을 개시하도록 준비된 상기 다른 통신 디바이스의 상태에 대한 통지를 요구하는 통지 요구 명령을 생성하여 상기 요구를 상기 다른 통신 디바이스로 전송하는 통지 명령 전송 단계;

상기 통지 요구 명령에 응답하여 패킷의 전송을 개시하도록 준비된 상기 다른 통신 디바이스의 상태를 통지하는 상기 다른 통신 디바이스로부터 전송된 통지 명령을 수신하는 통지 명령 수신 단계; 및

수신된 상기 통지 명령에 따라 상기 다른 통신 디바이스로부터 패킷의 수신을 개시하는 패킷 수신 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 통신 방법.

#### 청구항 34.

제33항에 있어서, 상기 패킷은 소정의 대역폭을 갖는 채널을 통해 주기적으로 전송되는 등시성 패킷인 것을 특징으로 하는 통신 방법.

#### 청구항 35.

제34항에 있어서, 상기 통지 명령은 상기 제1 통신 디바이스에 대한 상태 정보를 보유하고, 상기 제2 통신 디바이스는 상기 통지 명령에 기초하여 상기 제1 통신 디바이스의 상태를 확인하는 것을 특징으로 하는 통신 방법.

#### 청구항 36.

제34항에 있어서, 상기 상태 정보는 상기 제1 통신 디바이스의 동작 모드를 나타내고, 상기 제2 통신 디바이스는 상기 동작 모드가 재생된다고 검출하면 상기 패킷의 수신을 개시하는 것을 특징으로 하는 통신 방법.

#### 청구항 37.

데이터를 하나의 통신 디바이스로부터 다른 통신 디바이스로 패킷으로서 전송하는 통신 방법에 있어서,

패킷의 전송을 개시하도록 준비된 상기 다른 통신 디바이스의 상태에 대한 통지를 요구하는 상기 다른 통신 디바이스로부터 전송된 통지 요구 명령을 수신하는 수신 단계;

상기 통지 요구 명령을 수신하고, 패킷의 전송을 개시하도록 준비되면 패킷의 전송을 개시하도록 준비된 상기 통신 디바이스의 상태를 통지하기 위한 통지 명령을 전송하는 통지 명령 전송 단계; 및

데이터를 상기 다른 통신 디바이스로 패킷으로 전송하는 데이터 전송 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 통신 방법.

청구항 38.

제37항에 있어서, 상기 패킷은 소정의 대역폭을 갖는 채널을 통해 주기적으로 전송되는 등시성 패킷인 것을 특징으로 하는 통신 방법.

청구항 39.

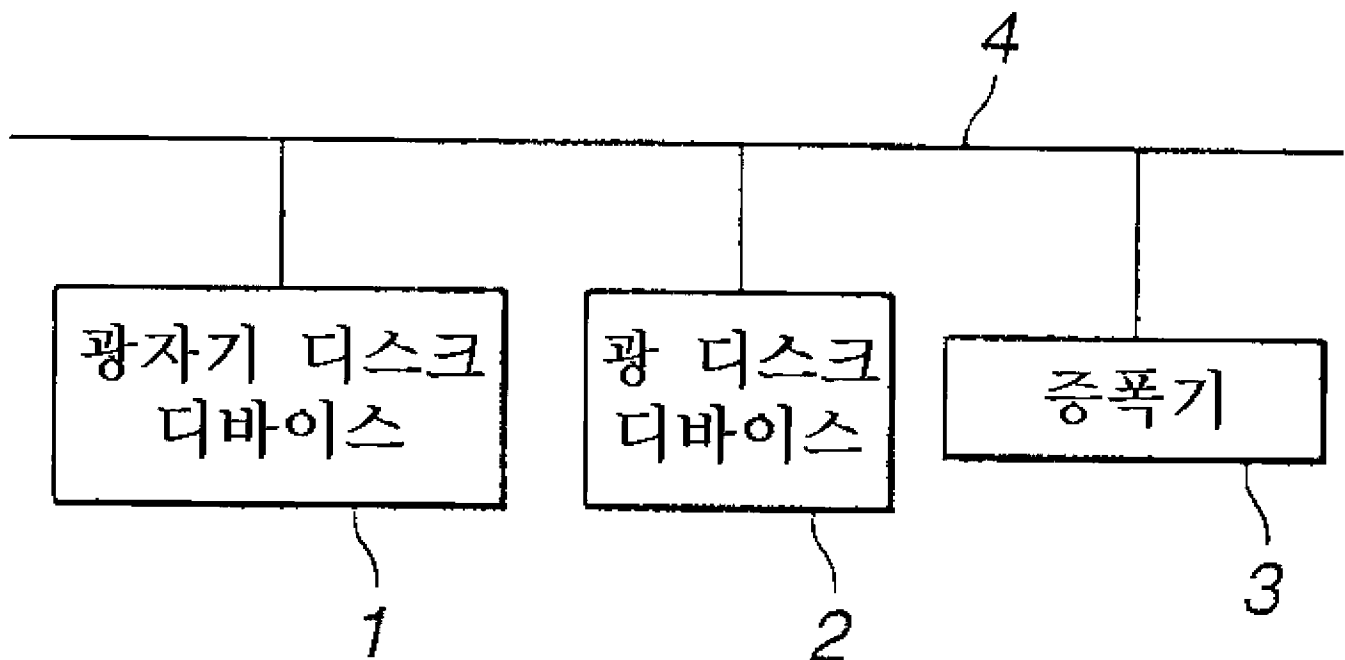
제37항에 있어서, 상기 통지 명령은 상기 통신 디바이스에 대한 상태 정보를 보유하는 것을 특징으로 하는 통신 방법.

청구항 40.

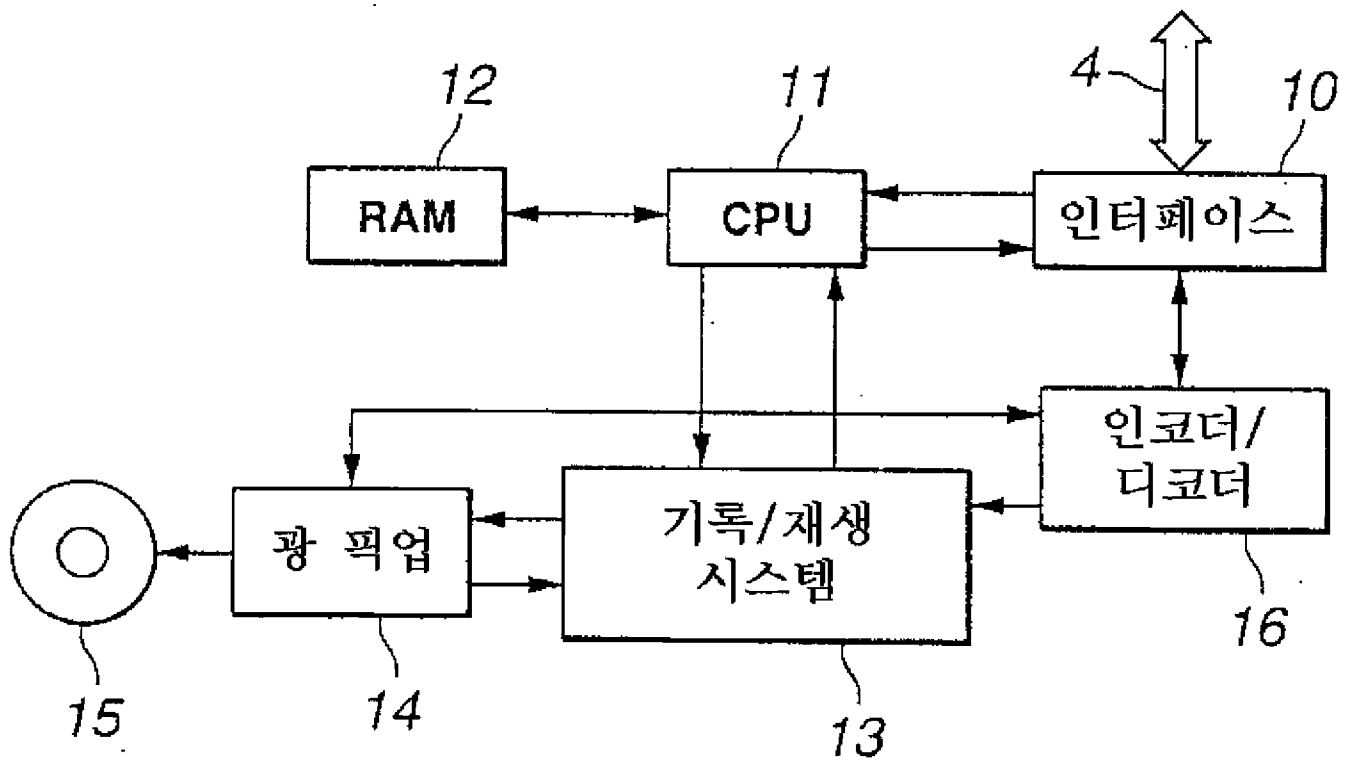
제37항에 있어서, 상기 상태 정보는 상기 통신 디바이스의 동작 모드를 나타내는 것을 특징으로 하는 통신 방법.

도면

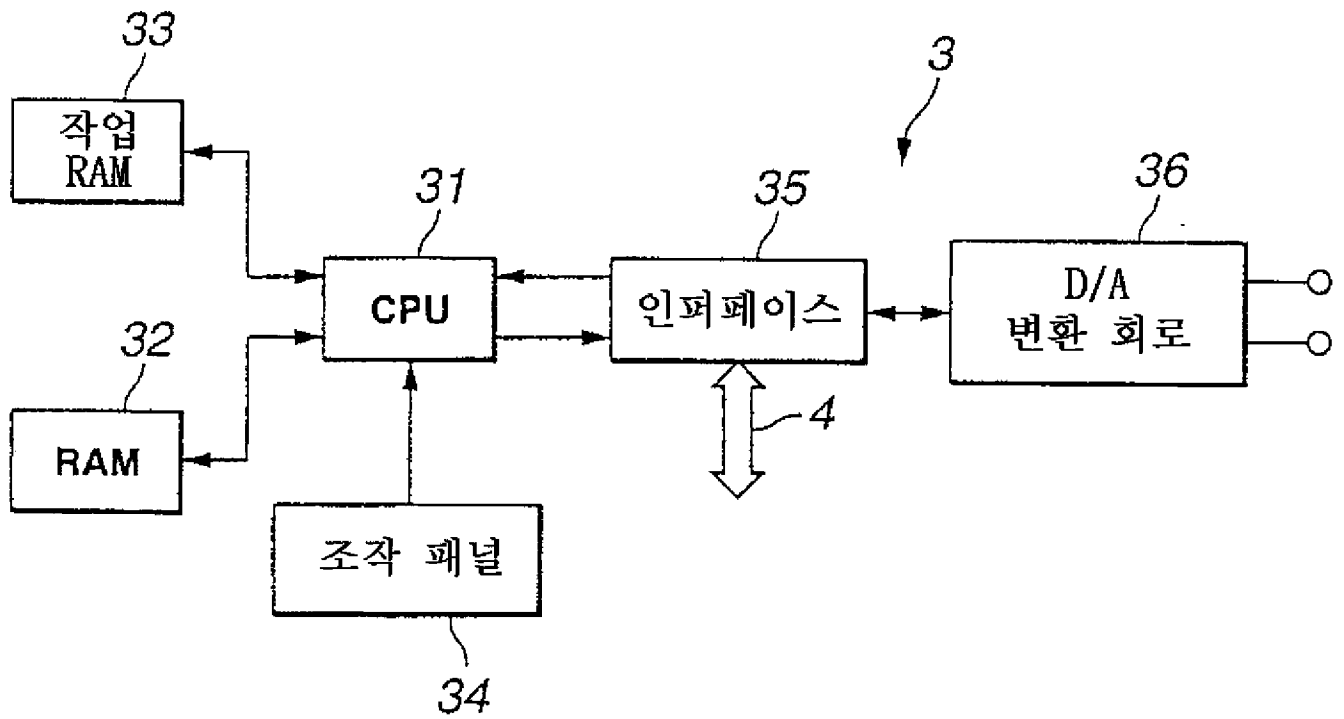
도면 1



도면 2

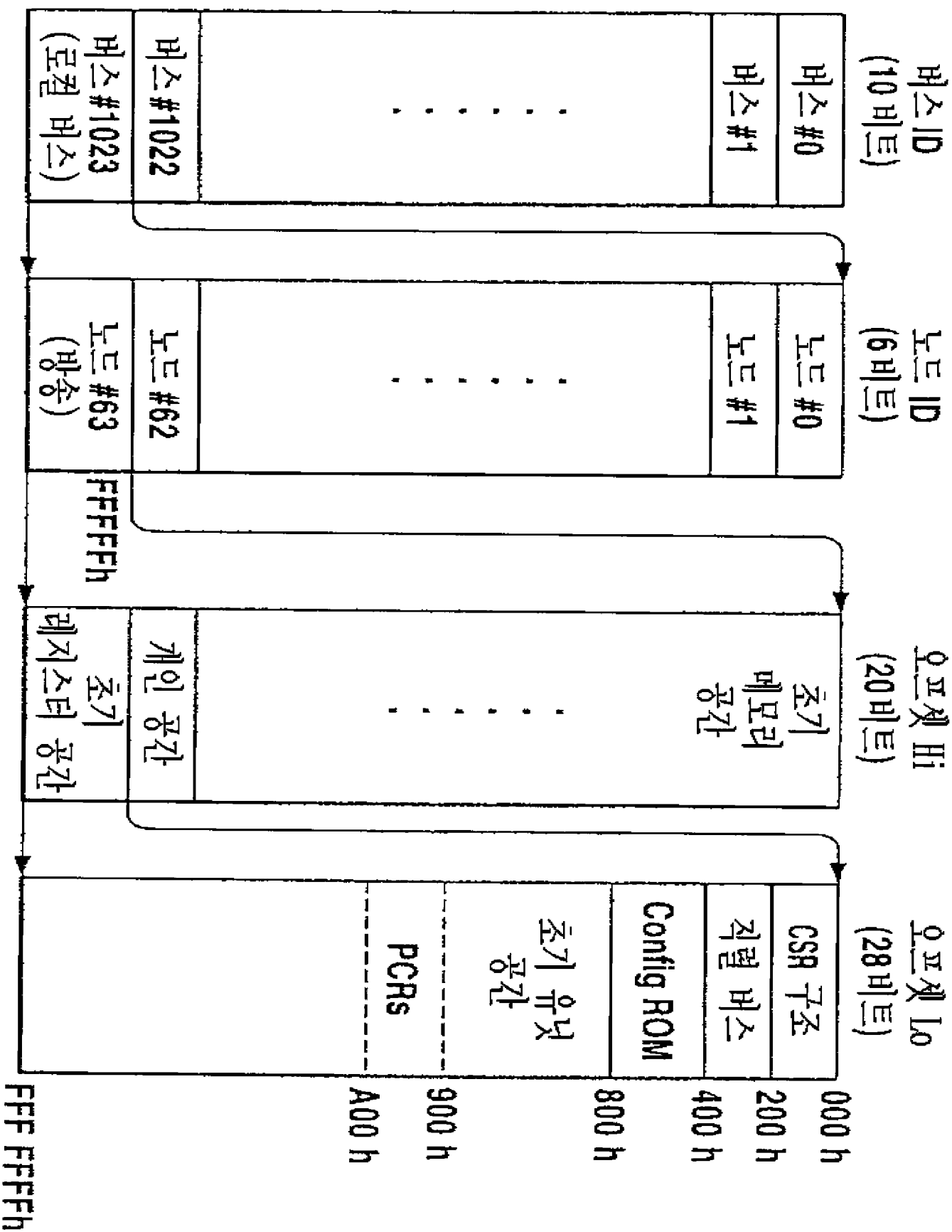


도면 3

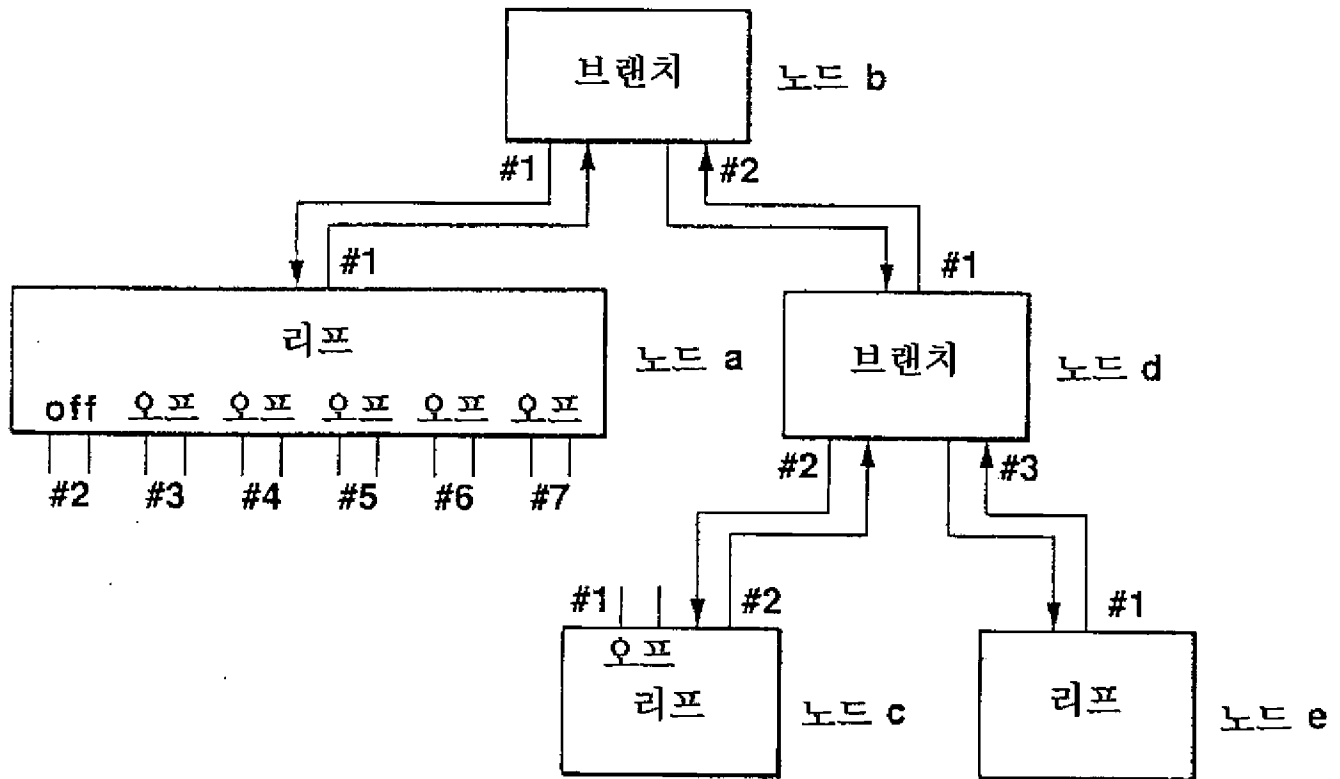




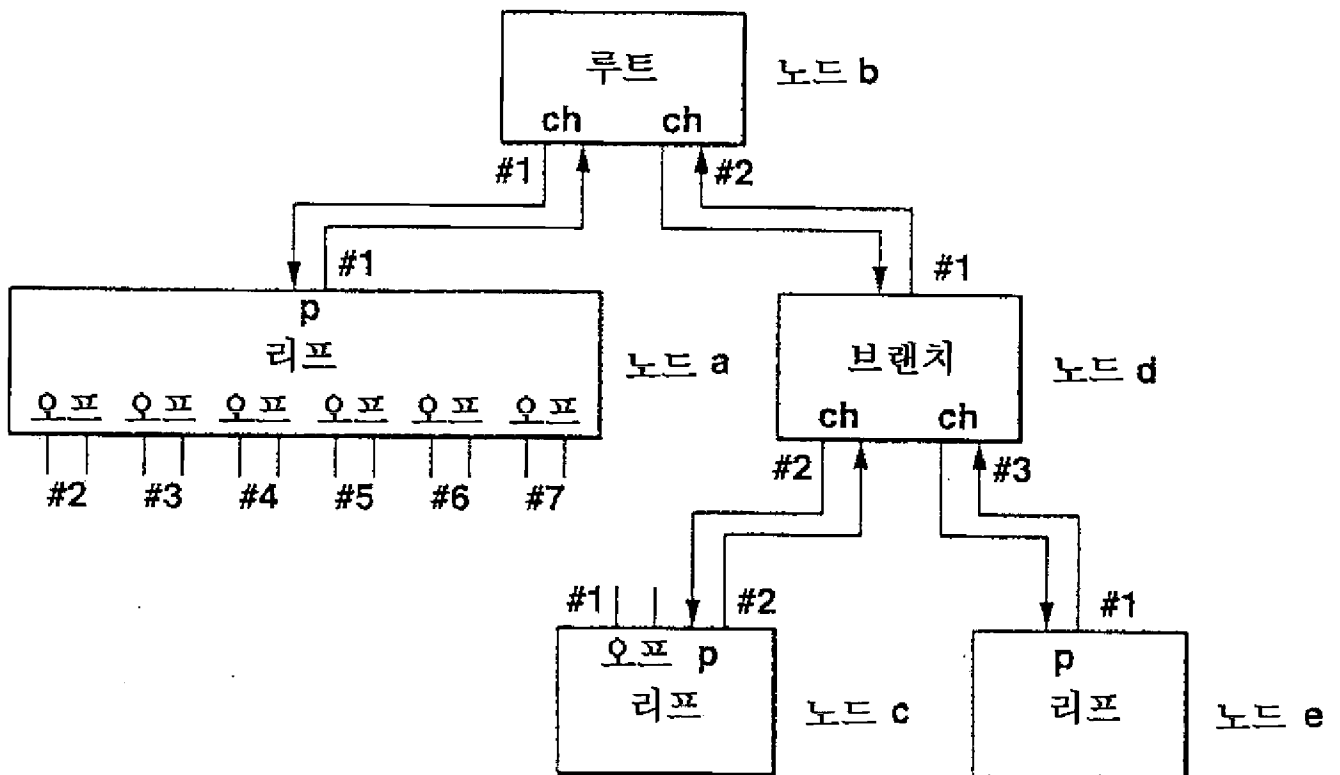
도면 4



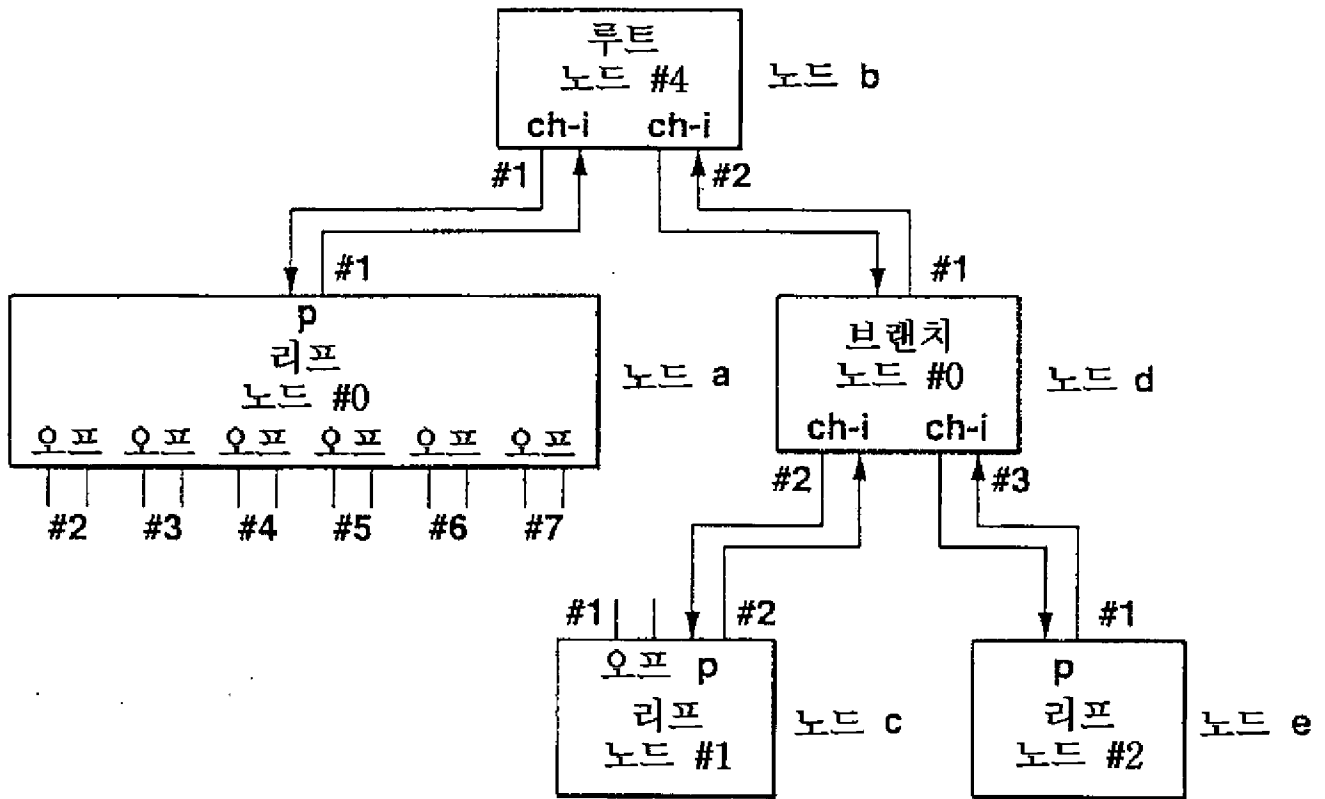
도면 5



도면 6



도면 7



오프셋	명칭	동작
000h	STATE_CLEAR	정보의 조절 및 제어
004h	STATE_SET	STATE_CLEAR 비트 설정
008h	NODE_IDS	16비트 노드 ID 표시
00Ch	RESET_START	"COMMAND RESET"을 시작하게 함
018h-01Ch	SPLIT_TIMEOUT	"SPLIT"에 대한 최대 시간 주기 설정
200h	CYCLE_TIME	사이클 시간
210h	BUSY_TIMEOUT	"RETRY"에 대한 제한 설정
21Ch	BUS_MANAGER	버스 관리자 ID 표시
220h	BANDWIDTH_AVAILABLE	비동시성 통신에 할당 가능한 밴드 표시
224h-228h	CHANNELS_AVAILABLE	각각의 채널의 동작 조건 표시

도면 9

info_length	info_length	crc_length	rom_crc_value
	bus_info_block		
	root_directory		
	unit_directories		
	root&unit leaves		
	vendor_dependent_information		

400h	04h	crc_length	rom_crc_value
------	-----	------------	---------------



### Bus\_info\_block

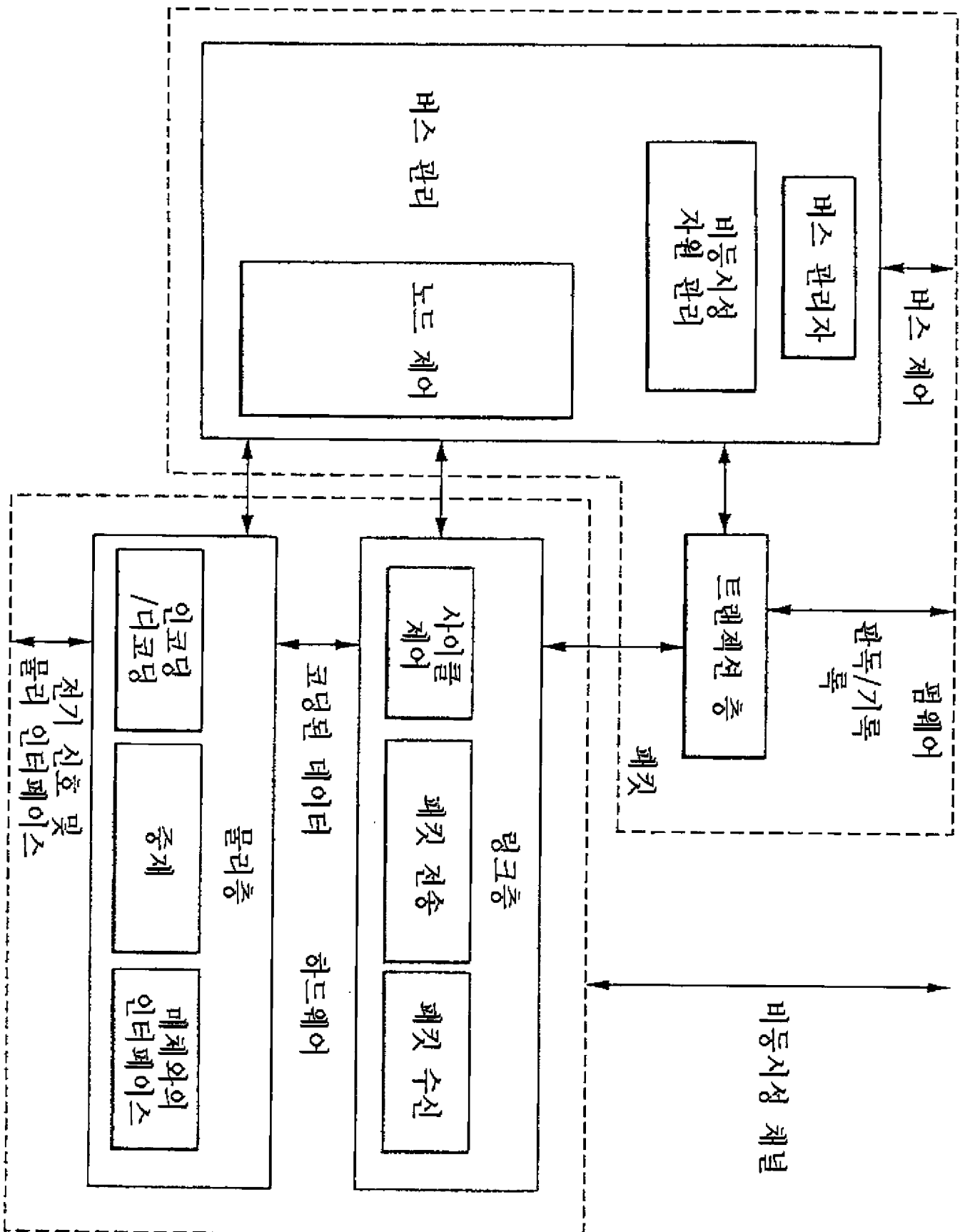
404h	"1394"							
408h	lrmc	cmc	isc	bmc	resarved	cyc_clk_acc	max_rec	reserved
40Ch	Company_ID							Chip_ID_hi
410h	Chip_ID_lo							

### Root\_directory

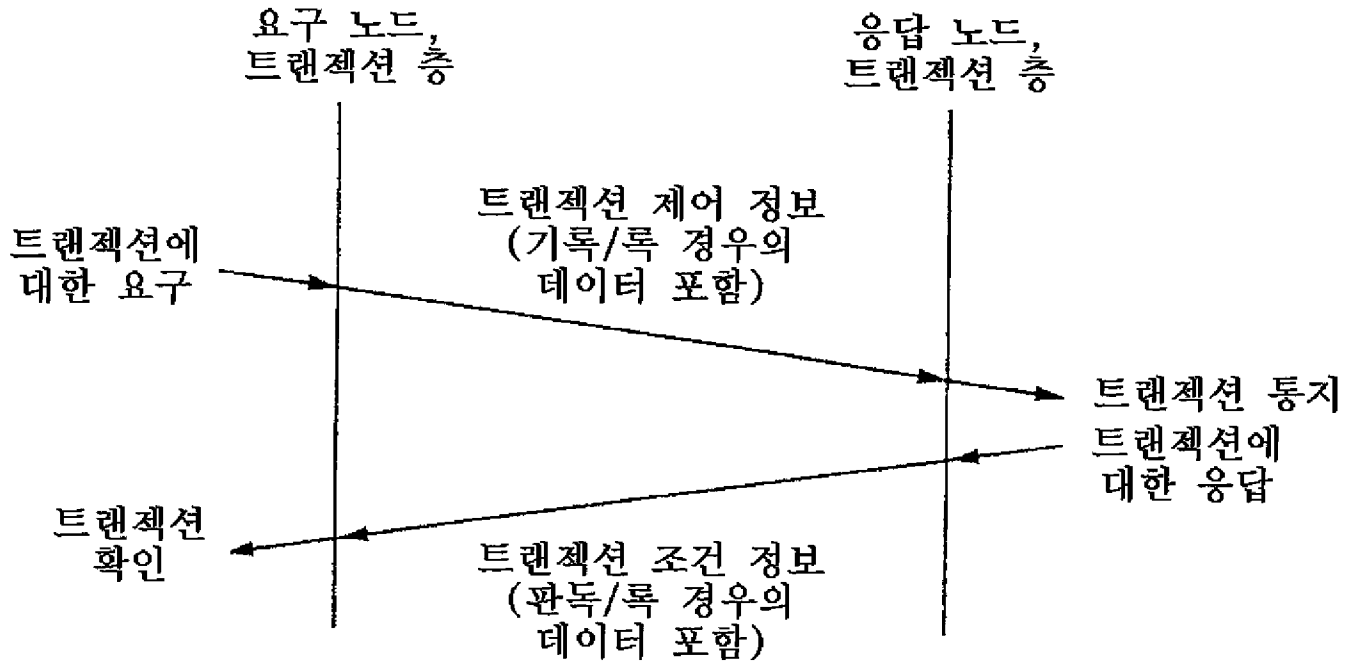
414h	root_length		CRC	
418h	03h	module_vendor_id		
41Ch	0Ch	node_capabilities		
420h	8Dh	node_unique_id offset		
424h	D1h	unit_directory_offset		
428h	Optional.			
⋮				

### Unit\_directory

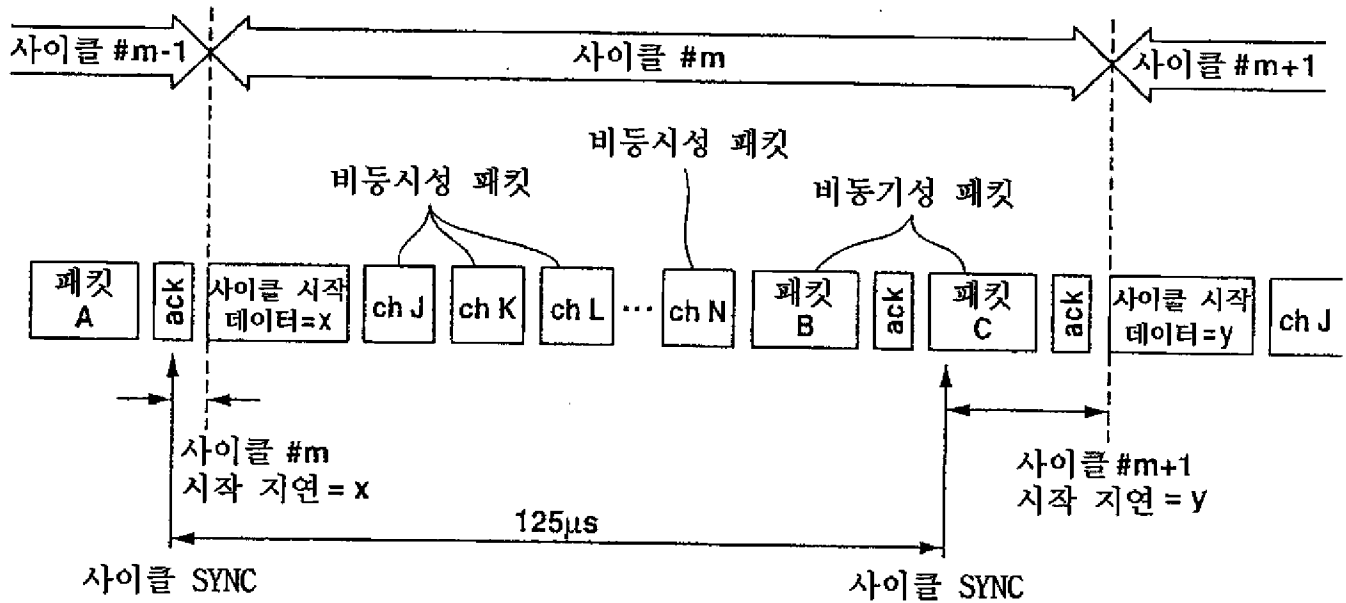
unit_directory_length		CRC	
12h	unit_spec_id		
13h	unit_sw_version		
			
Optional.			



도면 12

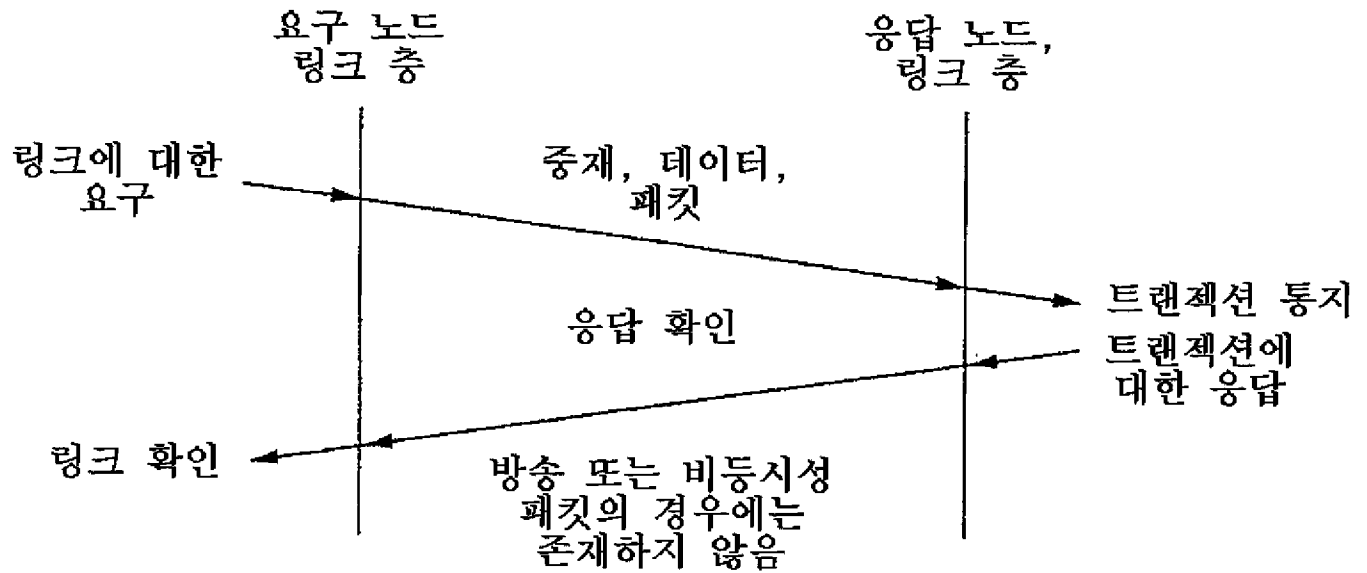


도면 13



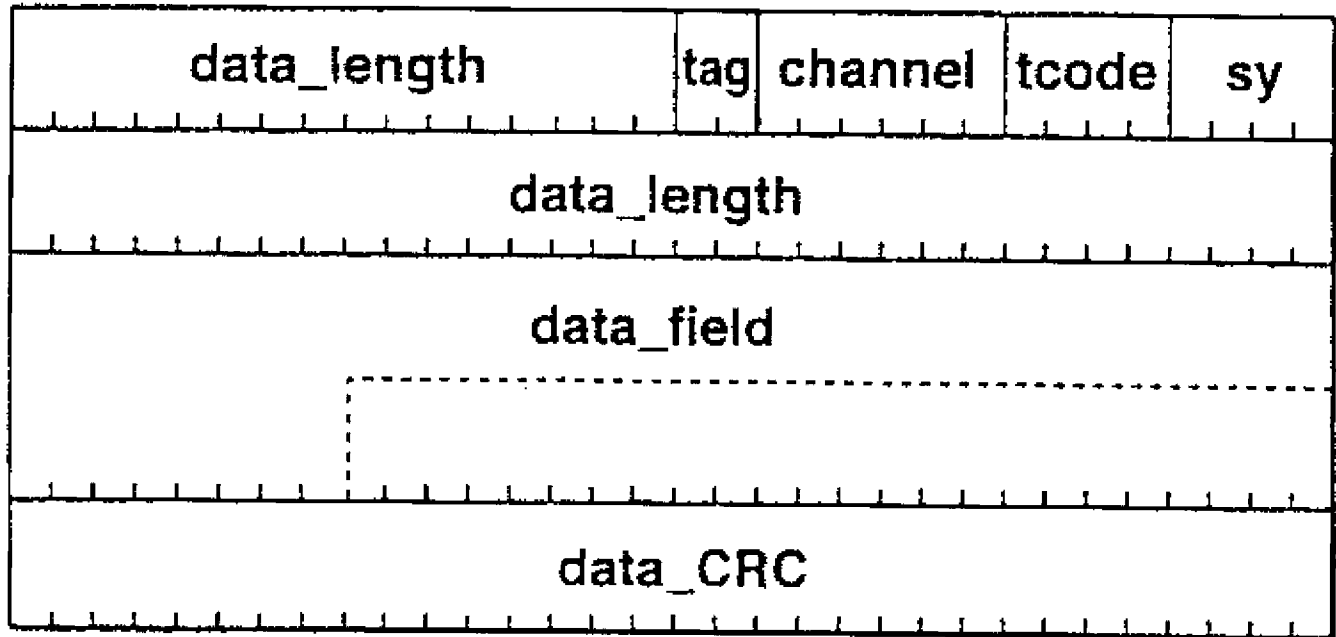


도면 14



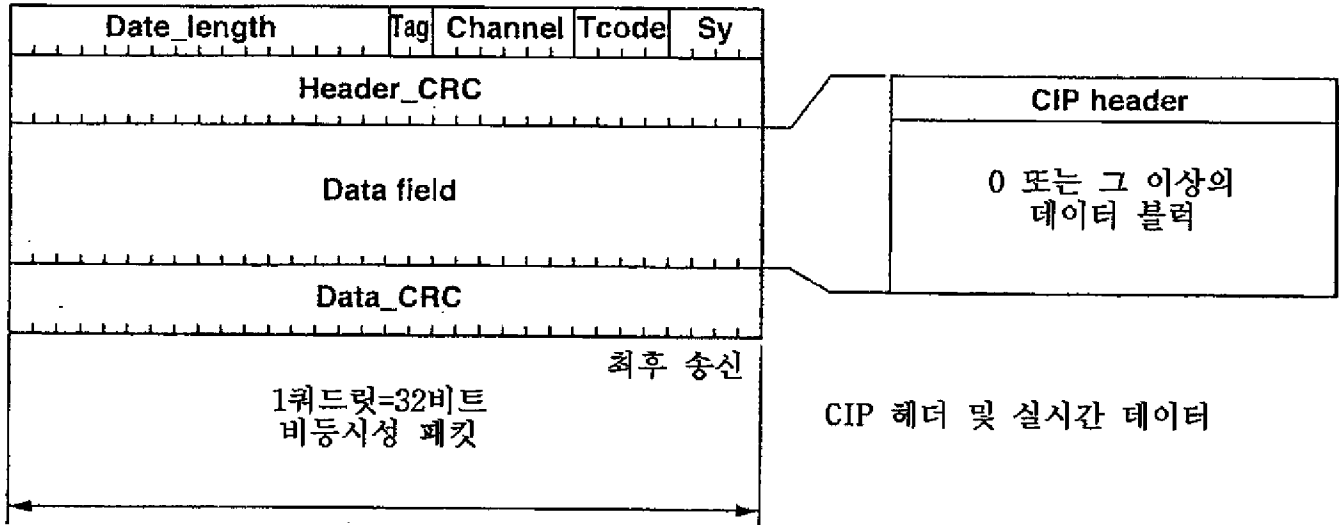
도면 15

최초에 송신



최후에 송신

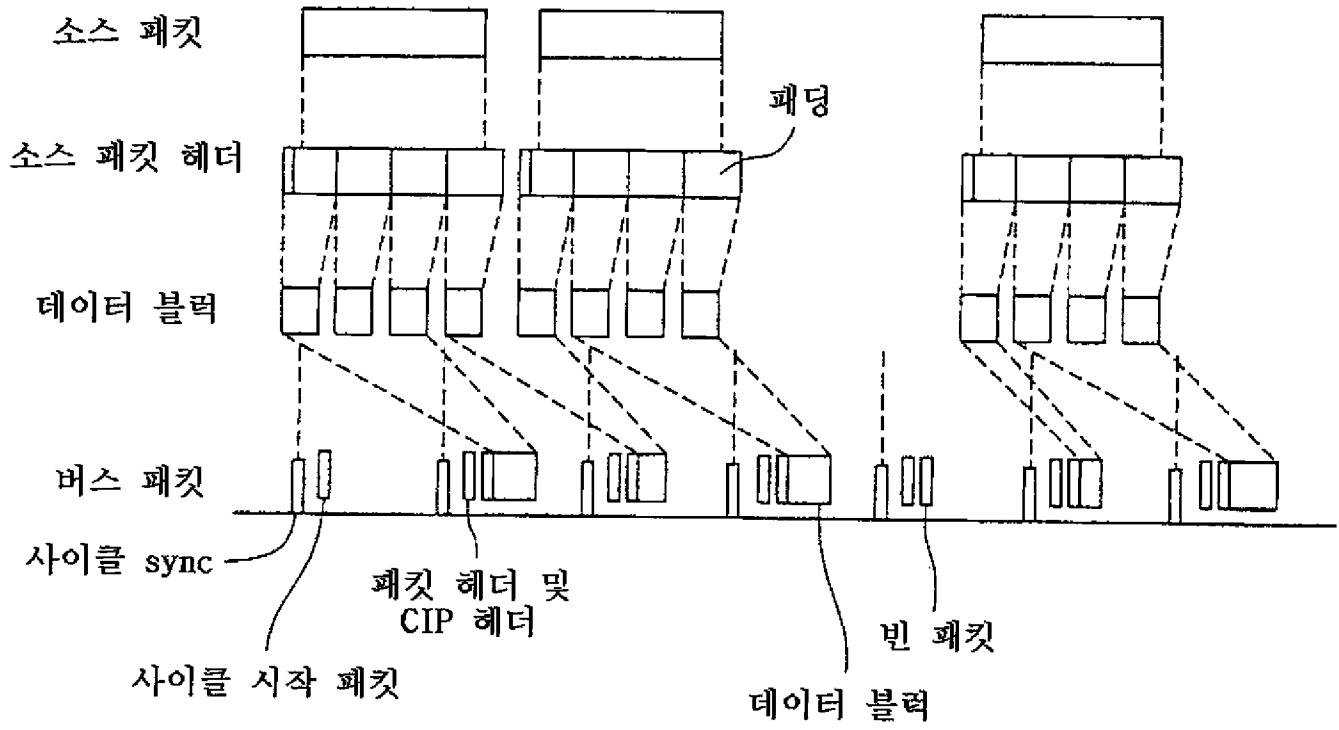
최초 송신



1워드릿=32비트

1 비트	1 비트	
EOH_0=0	Form_0	CHF_0
EOH_1=0	Form_1	CHF_1
EOH_n=1	Form_n	CHF_n

도면 18



도면 19

0	0	SID	DBS	FN	QPC	HS	rsv	DBC
1	0	0	FMT	FDF	SYT			

0	0	SID	DBS	FN	QPC	HS	rsv	DBC
1	0	0	FMT	FDF				

FMT(이진수)	설명
000000	DVCR
000001 ⋮ 011101	예약
011110	해방(벤더 유일)
011111	예약
100000	MPEG
100001 ⋮ 111101	예약
111110	해방(벤더 유일)
111111	데이터 없음

900h	Output Master Plug Register
904h	Output Plug Control Register #0
908h	Output Plug Control Register #1
⋮	⋮
97Ch	Output Plug Control Register #30
980h	Input Master Plug Register
984h	Input Master Plug Register #0
988h	Input Master Plug Register #1
⋮	⋮
9FCh	Input Master Plug Register #30

도면 25a

oMPR

데이터 레이트 용량	방송 채널 베이스	비지속 연장 필드	지속 연장 필드	예약	출력 플러그의 수
2	6	8	8	3	5 (비트)

도면 25b

oPCR [n]

온 라인	방송 연결 카운터	포인트 대 포인트 카운터	예약	채널수	데이터 레이트	오버 헤드 ID	페이로드
1	1	6	2	6	2	4	10 (비트)

도면 20

FN	설명
00	분할 안됨
01	2 데이터 블록으로 분할
10	4 데이터 블록으로 분할
11	8 데이터 블록으로 분할

도면 21

Reserved	Time stamp
----------	------------

도면 22

FN	데이터 블록 시퀀스의 위치를 나타내는 DBC 비트
00	(분할 안됨)
01	최하위 1 비트 표시
10	최하위 2 비트 표시
11	최하위 3 비트 표시

도면 25c

iMPR

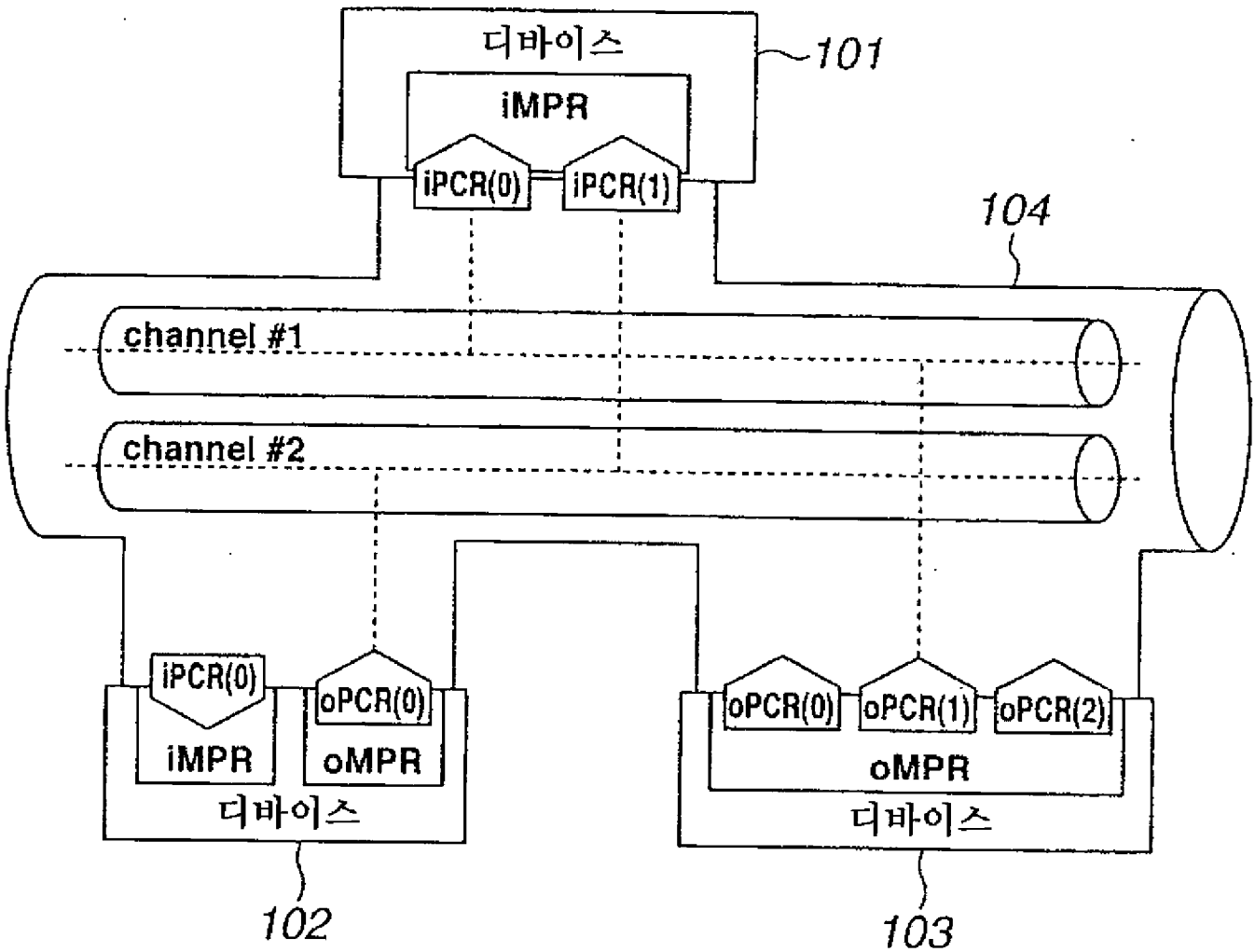
데이터 레이트 용량	예약	비지속 연장 필드	지속 연장 필드	예약	입력 플러그의 수
2	6	8	8	3	5 (비트)

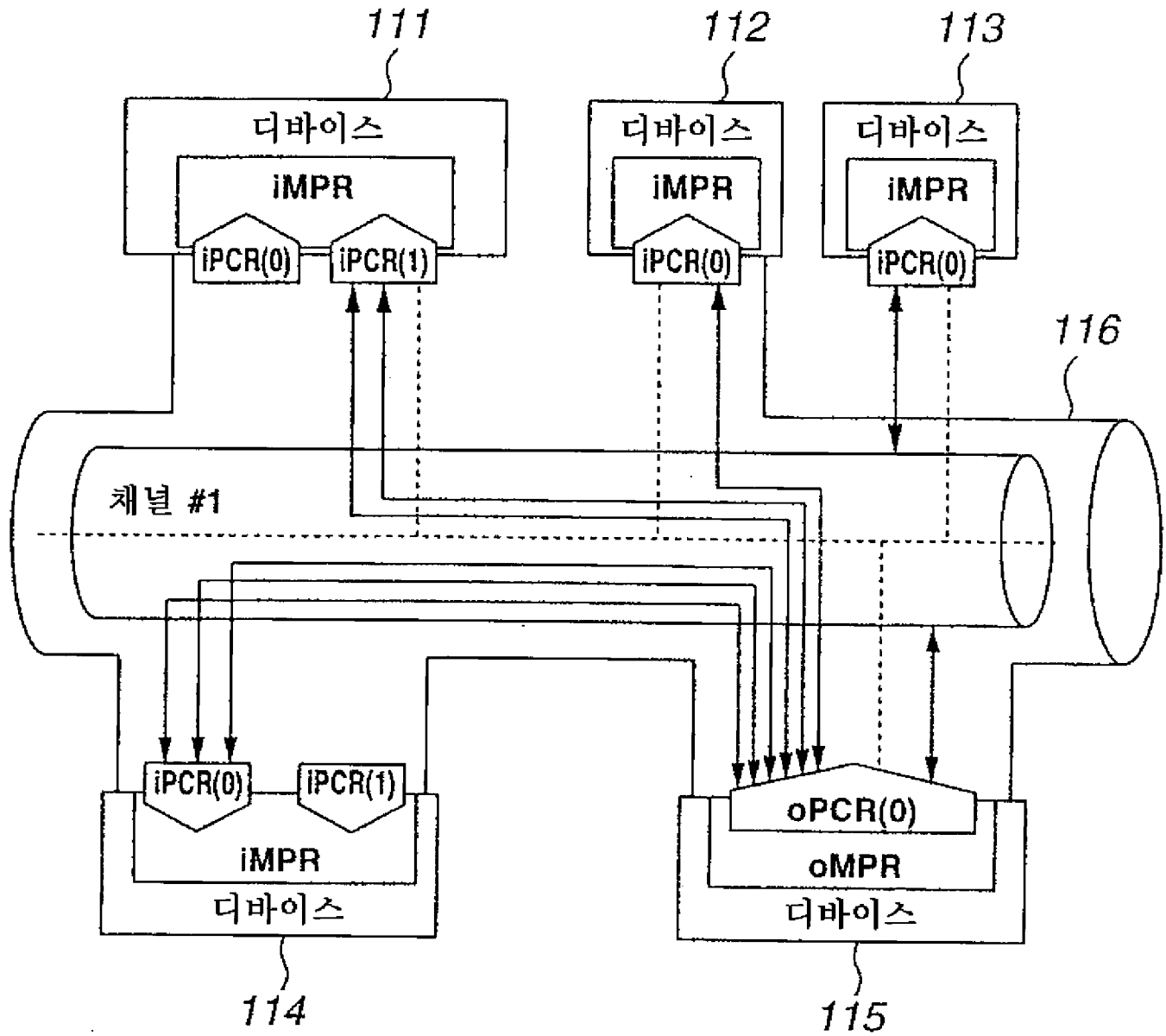
도면 25d

IPCR [n]

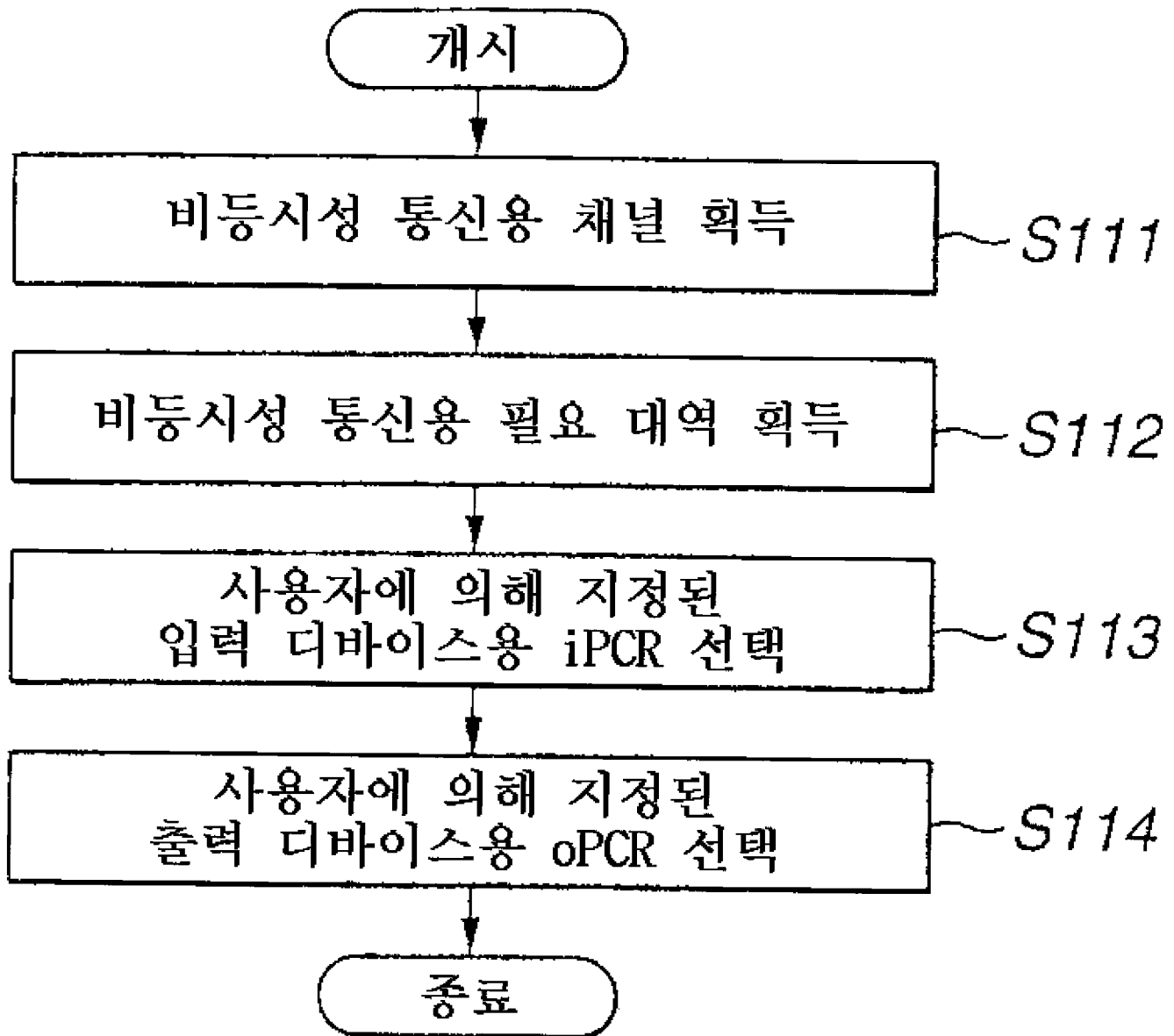
온-라인	방송 연결 카운터	포인트 대 포인트 연결 카운터	예약	채널수	예약
1	1	6	2	6	16 (비트)

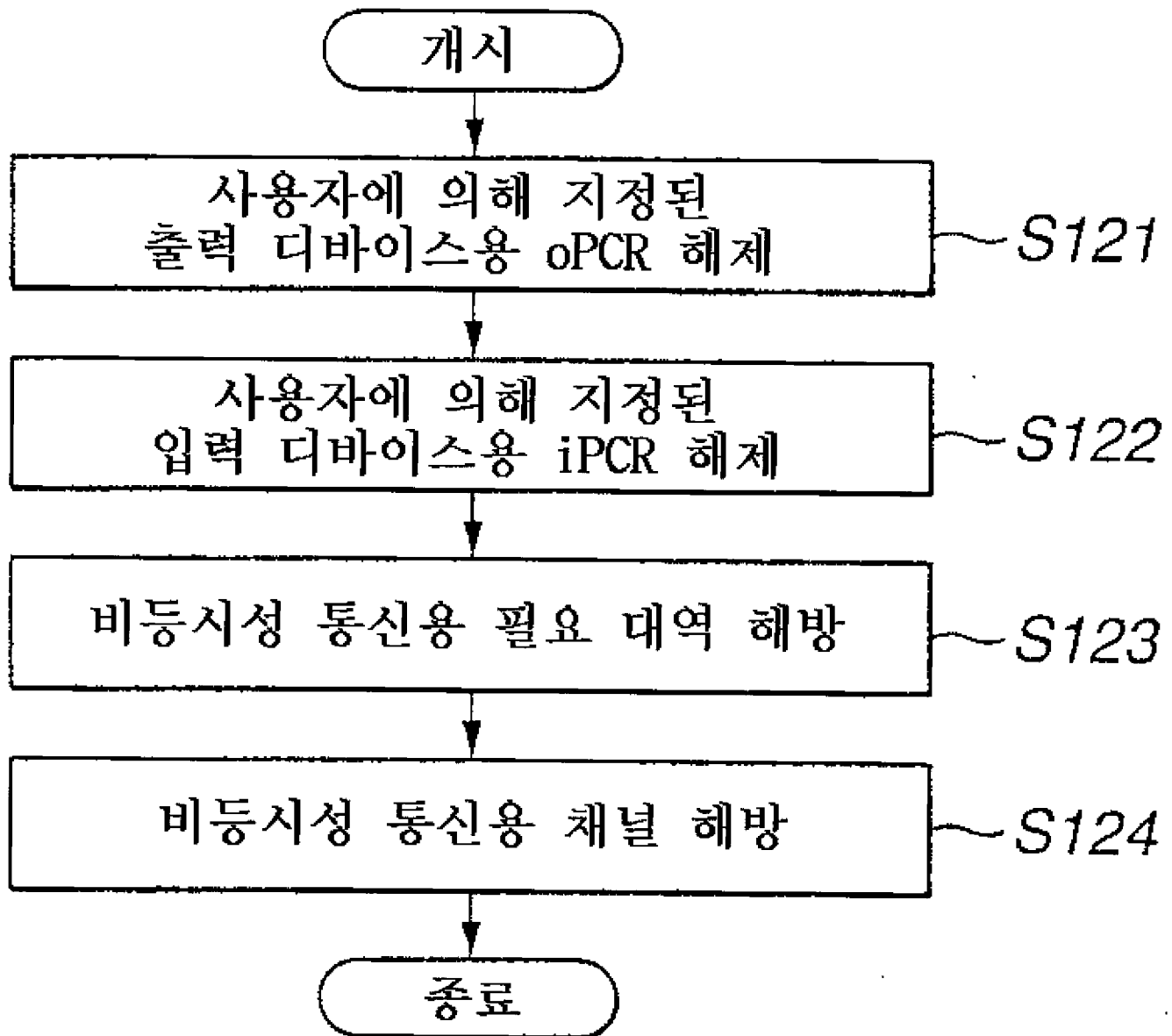
도면 26

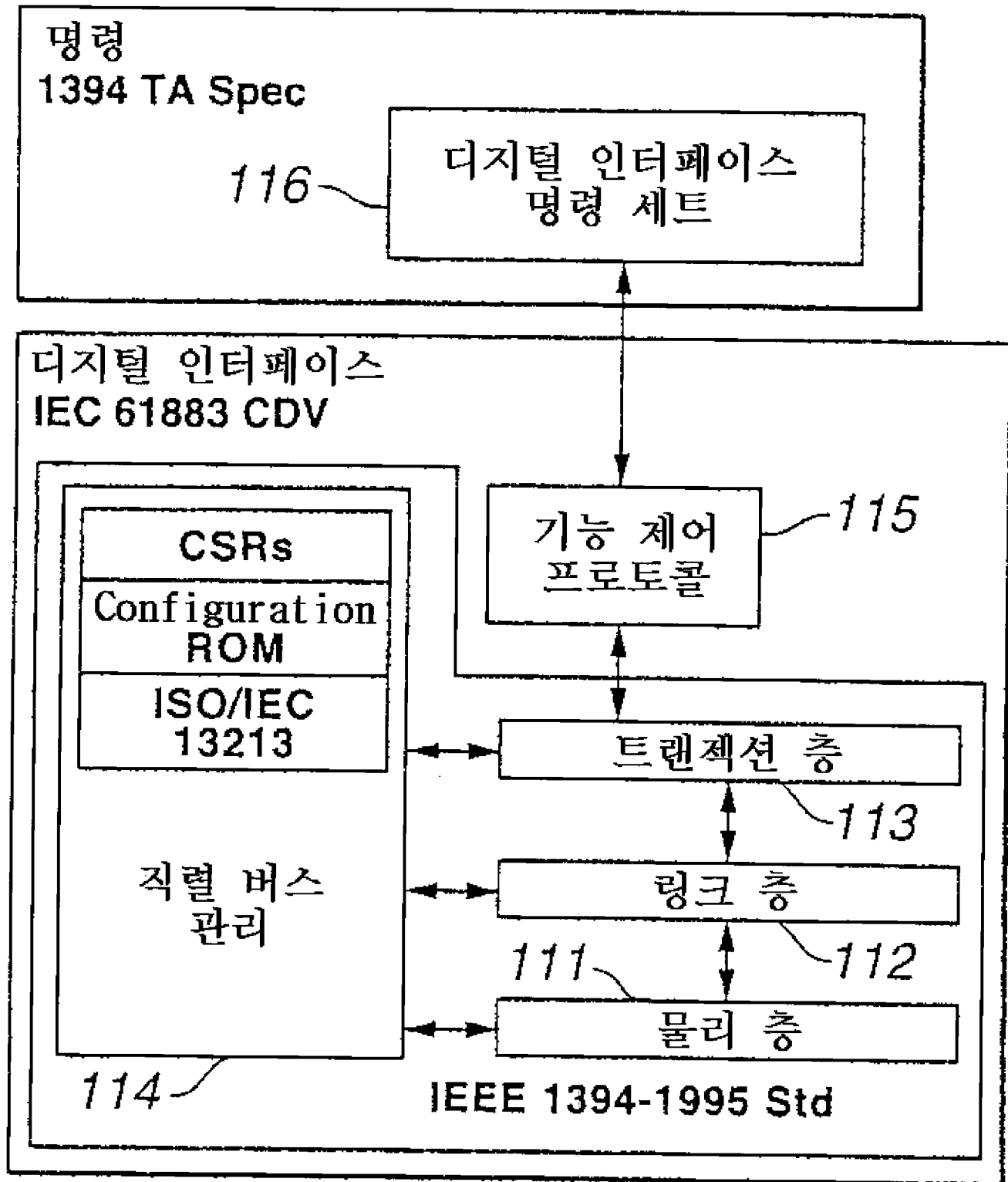


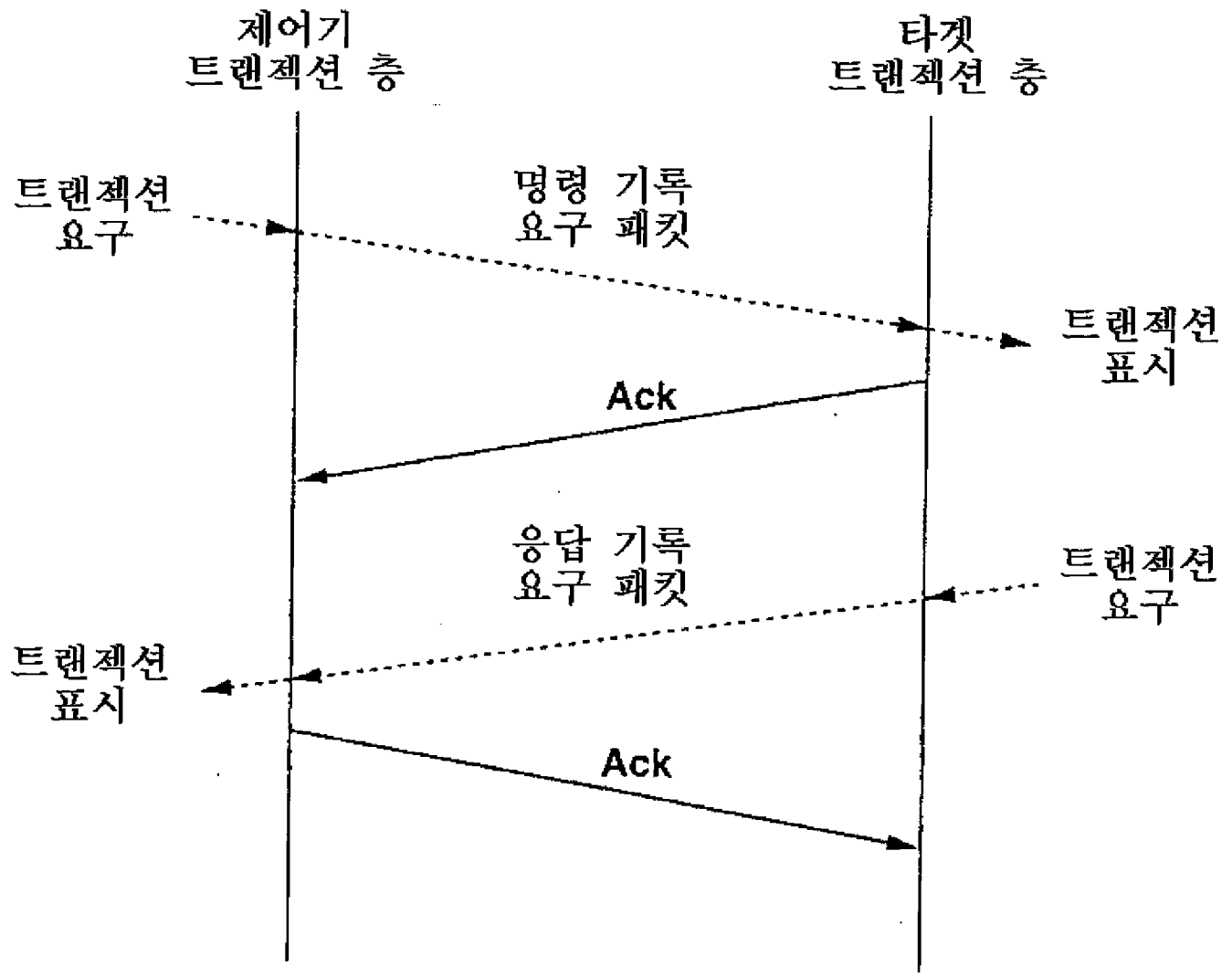


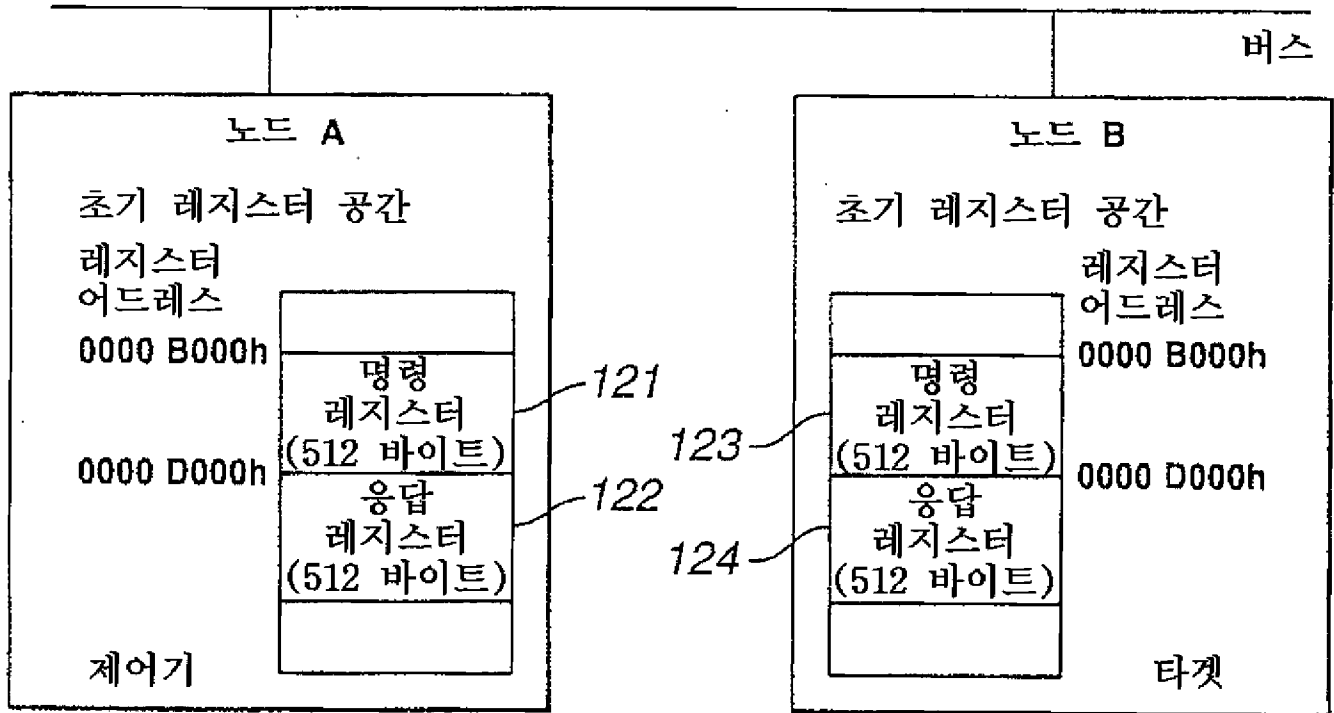




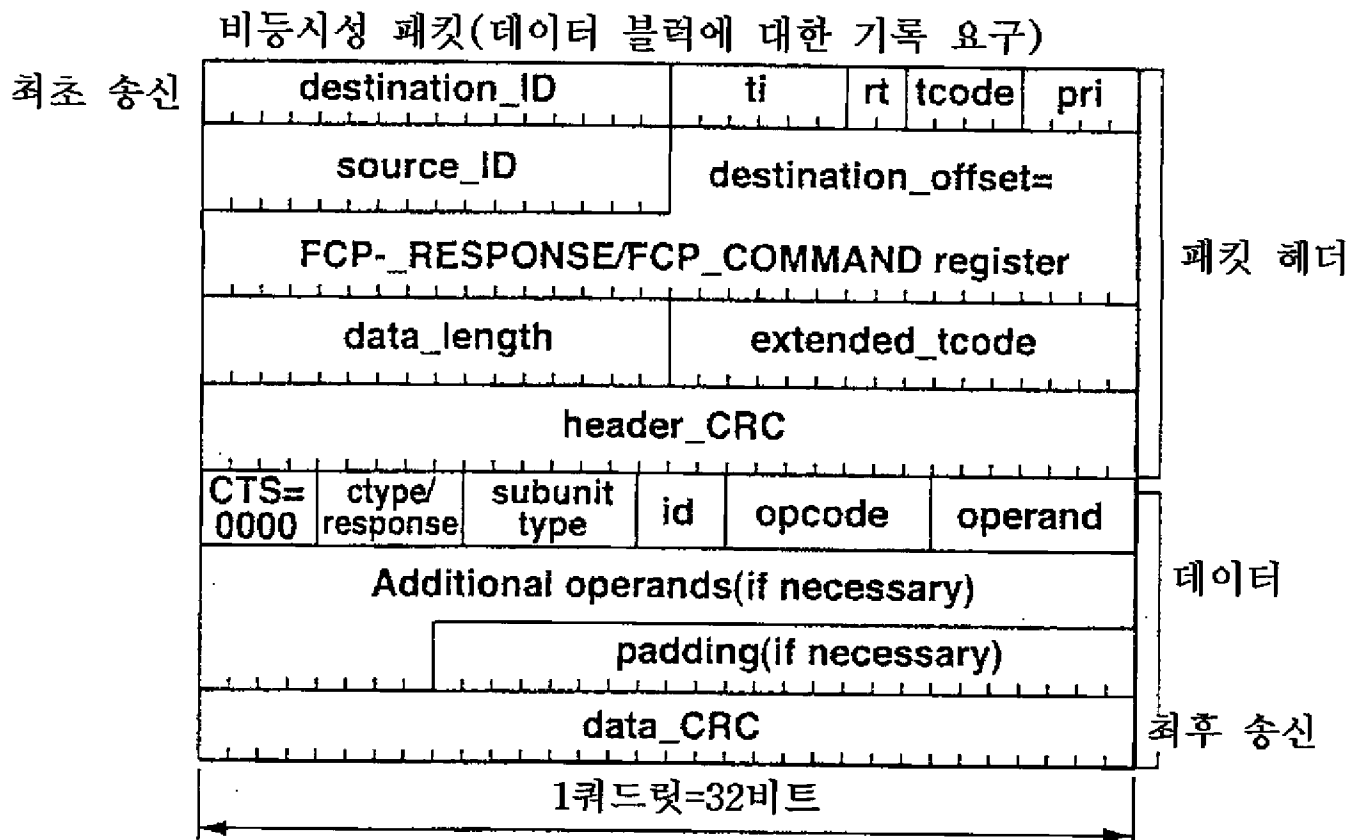








도면 33



(a)

(b)

(c)

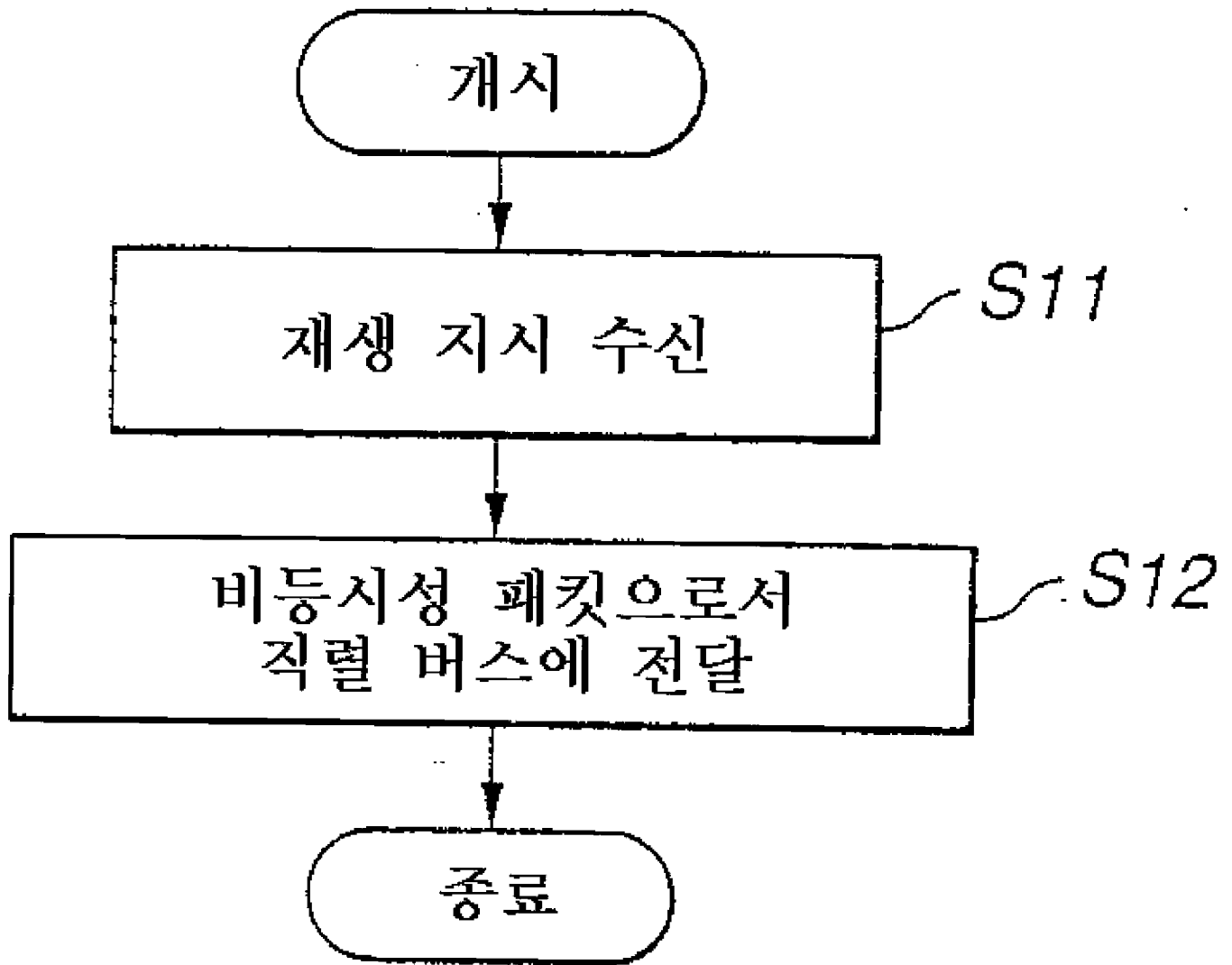
ctype/response		subunit_type		opcode: 동작 코드	
0000	CONTROL	00000	비디오 모니터	00h	VENDOR-DEPENDENT
0001	STATUS	}	(예약)	50h	SEARCH MODE
0010	SPECIFIC INQUIRY	00011	디스크 기록기/플레이어	51h	TIME CODE
0011	NOTIFY			52h	ANT
0100	GENERAL INQUIRY	00100	테이프 기록/플레이어	60h	OPEN MIC
0101				61h	READ MIC
}	(장래 사용을 위해 예약)	00101	튜너	62h	WRITE MIC
0111		00111	비디오 카메라	C1h	LOAD MEDIUM
		}	(예약)	C2h	RECORD
1000	NOT IMPLEMENTED	11100	벤더 유일	C3h	PLAY
1001	ACCEPTED	11101	예약	C4h	WIND
1010	REJECTED	11110	다음 바이트로 연장된 서브 유닛 타입	}	}
1011	IN TRANSITION				
1100	IMPLEMENTED/STABLE	11111	유닛*		
1101	CHANGED				
1110	(장래 사용을 위해 예약)				
1111	INTERIM				

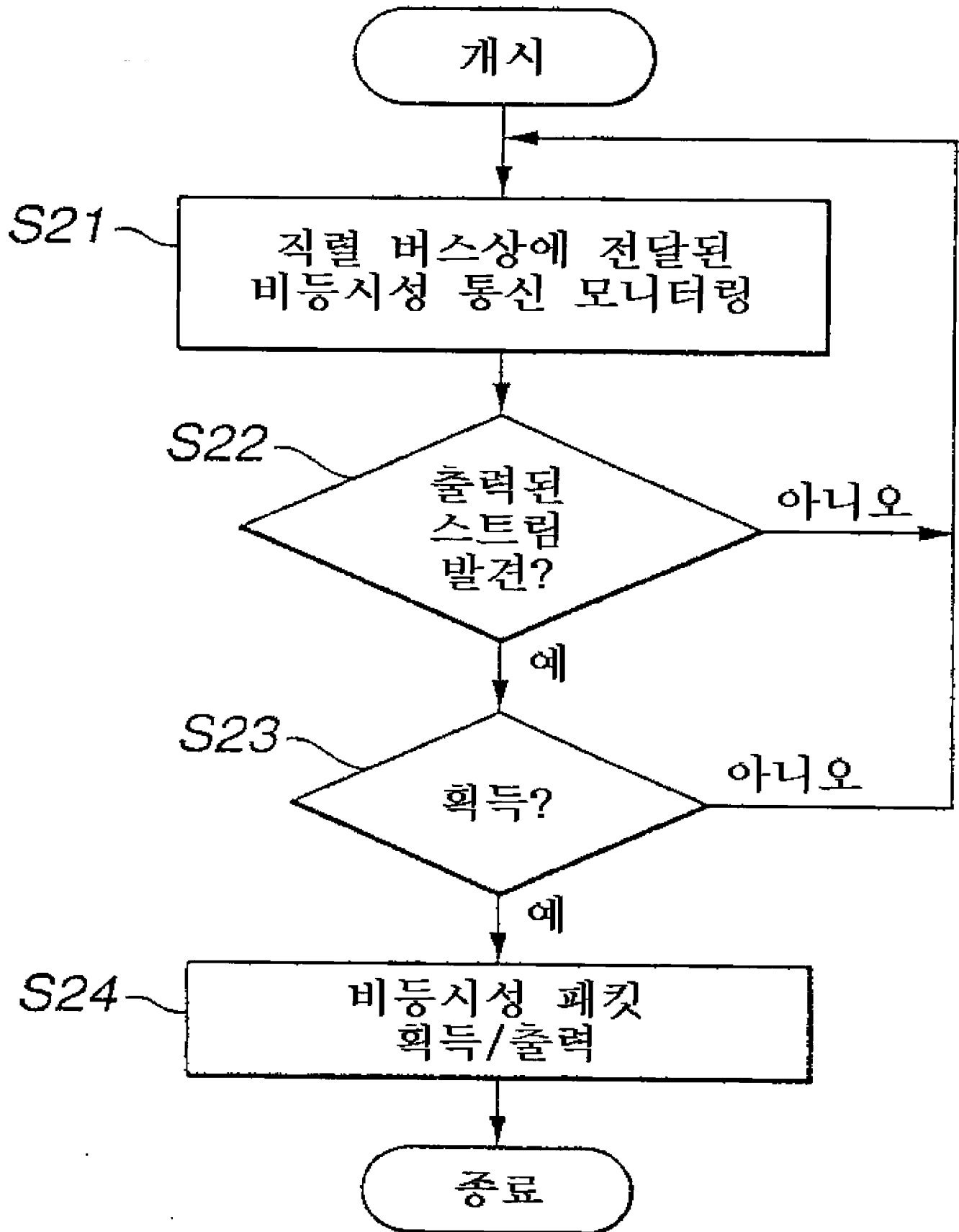
도면 35a

AV/C control		tape recorder /player		IN THE CASE OF ID0		PLAY	FORWARD
CTS=	ctype =	subunit	type=	id =	opcode =	operand =	
0000	0000	00100		000	C3h	75h	

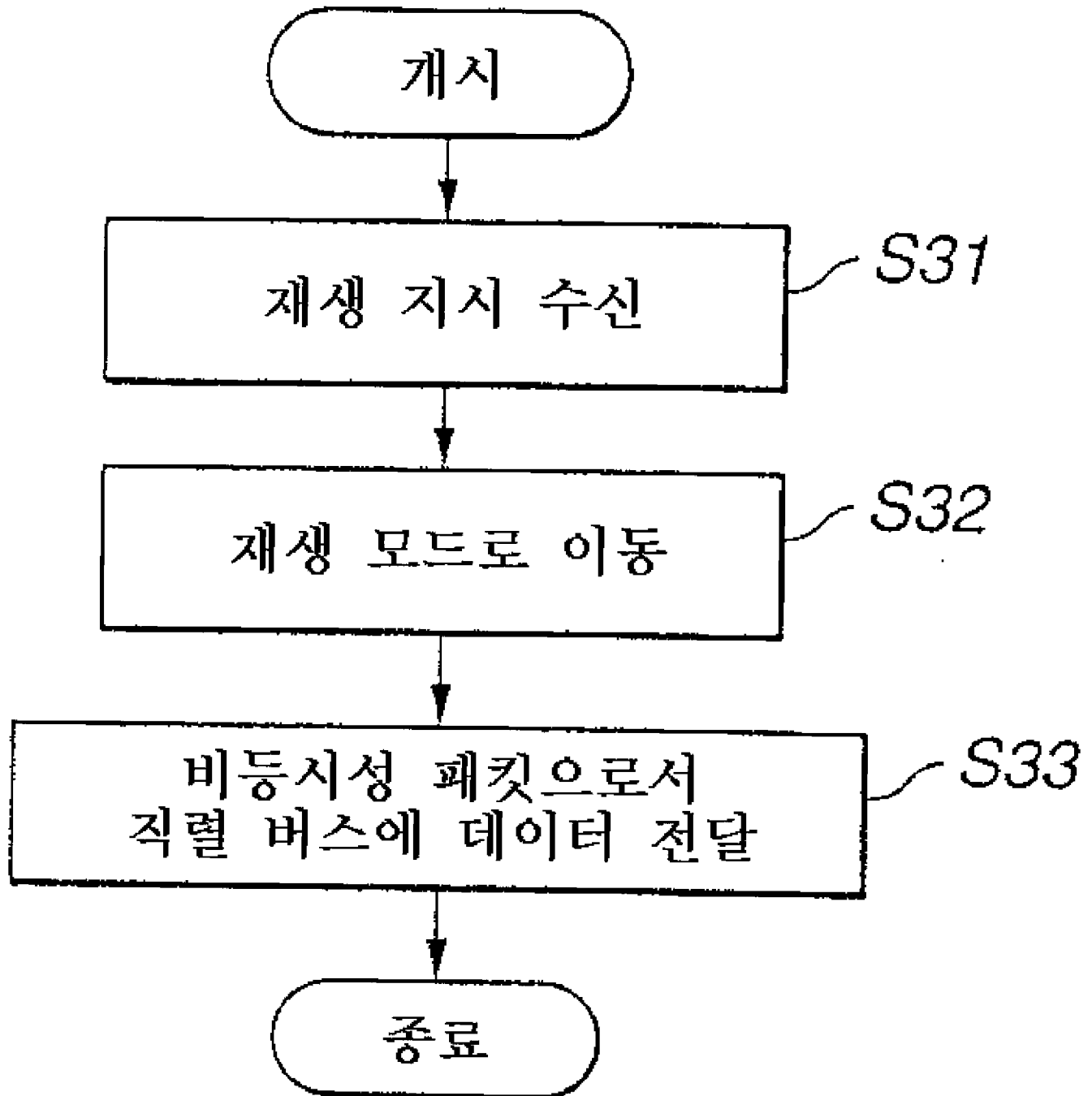
도면 35b

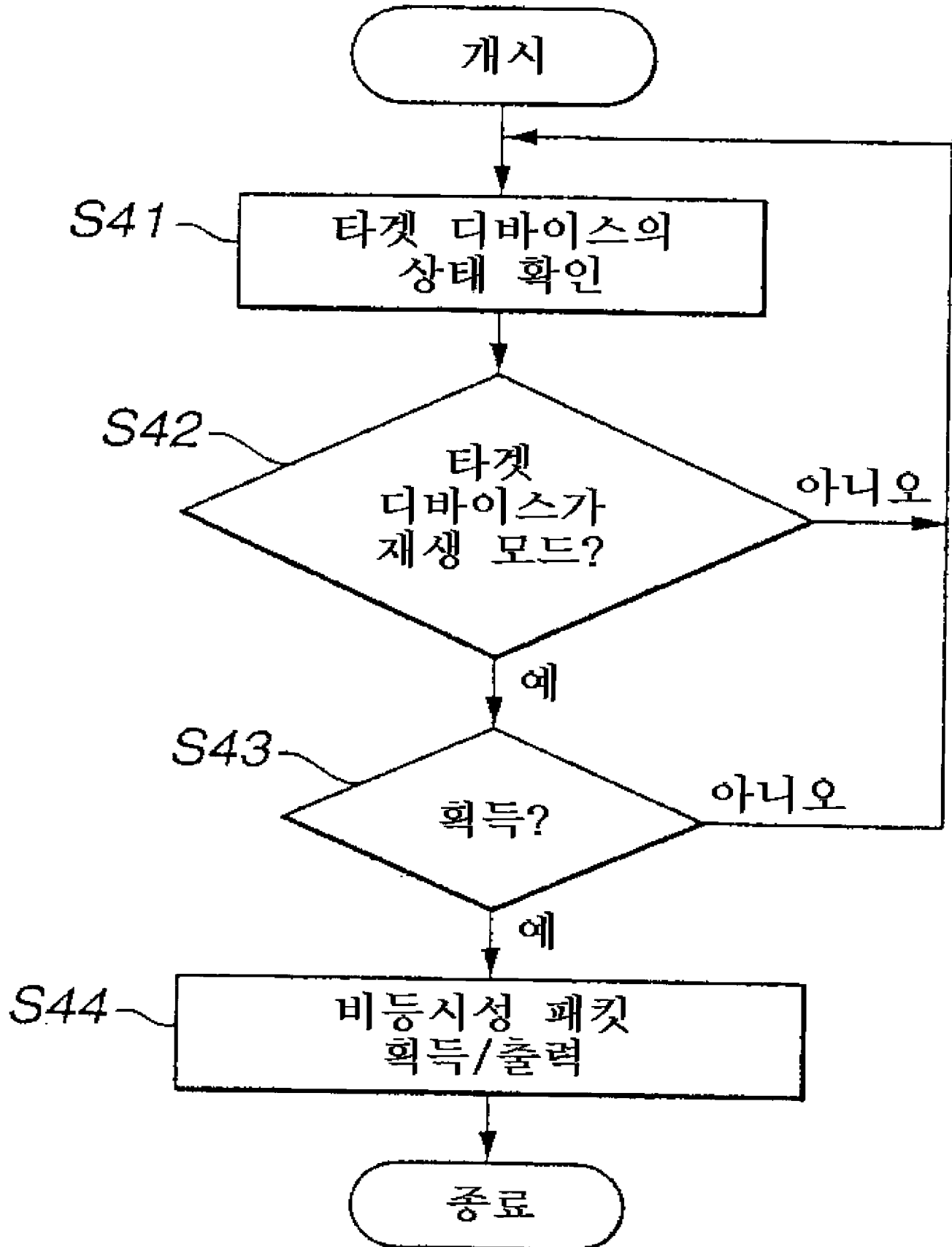
AV/C accepted		tape recorder /player		IN THE CASE OF ID0		PLAY	FORWARD
CTS=	response	subunit	type=	id =	opcode =	operand =	
0000	=1001	00100		000	C3h	75h	











도면 40

	msb						lsb
opcode	OPEN DESCRIPTOR(08 <sub>16</sub> )						
operand [0]	descriptor_identifier(MSB) : : (LSB)						
operand [1]							
:							
:							
:	subfunction						
:	reserved						

도면 41

subfunction	value	Action
CLOSE	00 <sub>16</sub>	Relinquish use of the descriptor
READ OPEN	01 <sub>16</sub>	Open the descriptor for read-only access
WRITE OPEN	03 <sub>16</sub>	Open the descriptor for read or write access

도면 42

	msb						lsb
opcode	OPEN DESCRIPTOR(09 <sub>16</sub> )						
operand [0]	descriptor_identifier(MSB) : : descriptor(LSB)						
operand [1]							
:							
:							
:	read_result_status						
:	reserved						
:	data_length(MSB) (LSB)						
:							
:	address(MSB) (LSB)						
:							

도면 43

source_plug_status_area_info_block	
Address offset	Contents
00 00 <sub>16</sub>	compound_length
00 01 <sub>16</sub>	
00 02 <sub>16</sub>	info_block_type=88 02 <sub>16</sub> (source_plug_status_area_info_block)
00 03 <sub>16</sub>	
00 04 <sub>16</sub>	primary_fields_length
00 05 <sub>16</sub>	
00 06 <sub>16</sub>	number_of_source_plugs
00 07 <sub>16</sub>	<div style="background: repeating-linear-gradient(45deg, transparent, transparent 2px, black 2px, black 4px); padding: 5px;">                     nested plug_status_info_block_structures                 </div>
:	
:	

도면 44

plug_status_info_block	
Address offset	Contents
00 00 <sub>16</sub>	compound_length
00 01 <sub>16</sub>	
00 02 <sub>16</sub>	info_block_type=88 05 <sub>16</sub> (plug_status_info_block)
00 03 <sub>16</sub>	
00 04 <sub>16</sub>	primary_fields_length
00 05 <sub>16</sub>	
00 06 <sub>16</sub>	plug_number
00 07 <sub>16</sub>	secondary_fields
:	
:	
:	

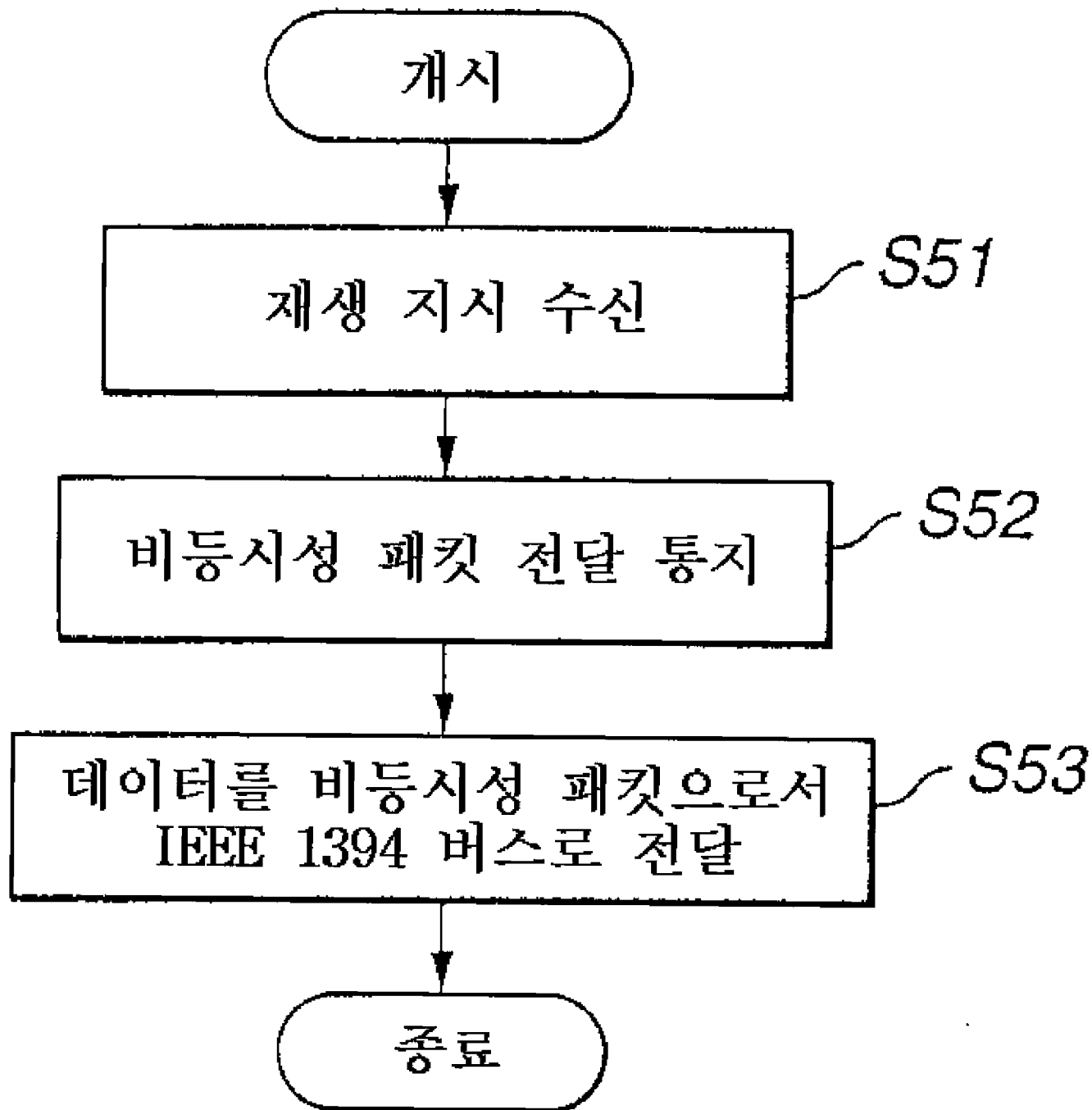
도면 45

currently-defined info block to be nested in the plug_status_info_block				
Info block Type	Info Block Name	source plug status	destination plug status	synchro plug group status
88 06 <sub>16</sub>	operating_mode_info_block	yes	yes	yes
00 03 <sub>16</sub>	position_info_block	yes	yes	yes
88 07 <sub>16</sub>	plug_configuration_info_block	yes	yes	no
88 08 <sub>16</sub>	playback_order_configuration_info_block	yes	no	yes
88 09 <sub>16</sub>	audio_level_meter_status_info_block	yes	no	no
88 0A <sub>16</sub>	monitor_status_info_block	yes	no	no
88 0B <sub>16</sub>	synchro_plug_group_configuration_info_block	no	no	yes

operating_mode_info_block	
Adress offset	Contents
00 00 <sub>16</sub>	compound_length
00 01 <sub>16</sub>	
00 02 <sub>16</sub>	info_block_type=88 06 <sub>16</sub> (operating_mode_info_block)
00 03 <sub>16</sub>	
00 04 <sub>16</sub>	primary_fields_length
00 05 <sub>16</sub>	
00 06 <sub>16</sub>	operating_mode
00 07 <sub>16</sub>	operating_mode_specific_information
:	
:	

도면 47

operating_mode	의미
0D <sub>16</sub>	OBJECT NUMBER SELECT-객체가 소스 플러그 상에 전송 되고 있다
50 <sub>16</sub>	SEARCH=서브 유닛이 이 플러그 상에 있는 트랙상에서 탐색을 수행
C2 <sub>16</sub>	RECORD-인입 스트림이 기록되고 있다
C3 <sub>16</sub>	PLAY-플러그가 AV 객체를 플레이 하고 있다
C5 <sub>16</sub>	STOP-플러그 상의 스트림은 현재 정지 된다
56 <sub>16</sub>	RECORD OBJECT-하나 이상의 인입 파일 (비스트림 데이터)가 기록 되고 있다
C7 <sub>16</sub>	REHEARSAL-플러그가 리허설 모드에 있다
FF <sub>16</sub>	SUSPENDED-플러그는 몇가지 이유로 현재 이용 가능하지 않다. 그 이유는 특정된 info field에서 특정된다
all other values	장래를 위해 예약



## NOTIFY 명령

command type = NOTIFY	subunit type	id	opcode	operand
-----------------------------	-----------------	----	--------	---------

## INTERIM 응답

response type = INTERIM	subunit type	id	opcode	operand
-------------------------------	-----------------	----	--------	---------

## CHANGED 응답

response type = CHANGED	subunit type	id	opcode	operand
-------------------------------	-----------------	----	--------	---------



